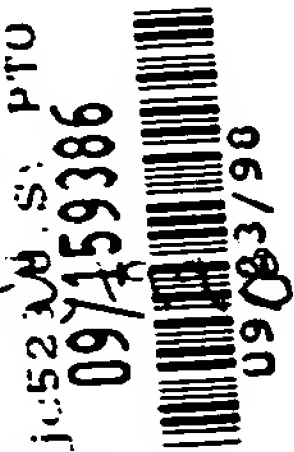


日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

50023-0970  
Maki et al  
September 23

McDermott, Will & Emery



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1997年 9月29日

願番号  
Application Number:

平成 9年特許願第264135号

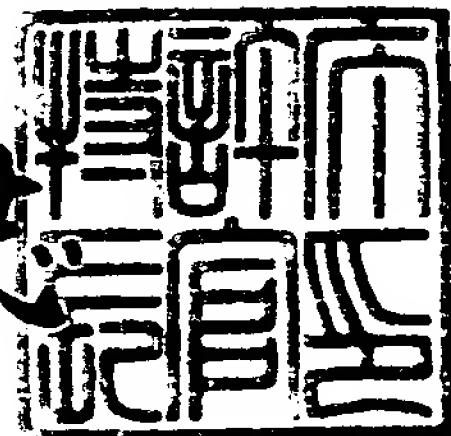
願人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

1998年 8月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3061419

【書類名】 特許願

【整理番号】 2038690026

【提出日】 平成 9年 9月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/10  
H04B 3/54

【発明の名称】 通信システム

【請求項の数】 27

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 牧 昌弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 古賀 正一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 篠崎 聡

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 井形 裕司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 羽迫 里志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 岸本 倫典

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代表者】 森下 洋一

【代理人】

【識別番号】 100098291

【弁理士】

【氏名又は名称】 小笠原 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035367

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9405386

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信器と受信器とが伝送路を介して接続されている通信システムであって、

前記送信器は、

拡散信号を発生させる拡散信号発生手段と、

入力信号と前記拡散信号との乗算を行なって当該入力信号を複数のキャリアに重畳すると共に、前記伝送路に送信を行う乗算手段とを備え、

前記受信器は、

送信されてくる前記複数のキャリアの信号を受信し、当該複数のキャリアの周波数帯域の各々について前記伝送路の特性を測定する伝送路特性測定手段と、

前記伝送路特性測定手段の測定結果に基づいて前記複数のキャリアの合成配分を設定し、当該合成配分に従って受信した信号の合成を行なう合成手段とを備える、通信システム。

【請求項2】 前記送信器は、前記受信器における前記伝送路特性測定手段からフィードバックにより出力される測定結果に基づいて、前記拡散信号発生手段に対して伝送時の前記複数のキャリアの使用配分を制御する拡散信号制御手段をさらに備える、請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】 前記受信器は、前記伝送路特性測定手段から出力される測定結果に基づいて、前記送信器における前記拡散信号発生手段に対して伝送時の前記複数のキャリアの使用配分をフィードバックにより制御する拡散信号制御手段をさらに備える、請求項1に記載の通信システム。

【請求項4】 送信器と受信器とが伝送路を介して接続されている通信システムであって、

前記送信器は、

拡散信号を発生させる複数の拡散信号発生手段と、

任意の1つの入力信号と前記複数の拡散信号発生手段の任意の1つから出力される拡散信号との乗算を行ない、当該任意の1つの入力信号を複数のキャリア

に重畳する複数の乗算手段と、

前記複数の乗算手段からの出力をすべて加算し、前記伝送路に送信を行う加算手段とを備え、

前記受信器は、

送信されてくる前記複数のキャリアの信号を受信し、当該複数のキャリアの周波数帯域の各々について前記伝送路の特性を測定する伝送路特性測定手段と、

前記伝送路特性測定手段の測定結果に基づいて前記複数のキャリアの合成配分を設定し、当該合成配分に従って受信した信号の合成を行なう合成手段とを備える、通信システム。

【請求項5】 前記送信器は、前記受信器における前記伝送路特性測定手段からフィードバックにより出力される測定結果に基づいて、前記複数の拡散信号発生手段の各々に対して伝送時の前記複数のキャリアの使用配分を制御する複数の拡散信号制御手段をさらに備える、請求項4に記載の通信システム。

【請求項6】 前記受信器は、前記伝送路特性測定手段から出力される測定結果に基づいて、前記送信器における前記複数の拡散信号発生手段の各々に対して伝送時の前記複数のキャリアの使用配分をフィードバックにより制御する複数の拡散信号制御手段をさらに備える、請求項4に記載の通信システム。

【請求項7】 前記合成手段は、合成を行う前に、前記伝送路特性測定手段が測定した測定結果に基づいて前記複数のキャリアから合成を行う信号の選択を行う、請求項1～6のいずれかに記載の通信システム。

【請求項8】 前記合成手段において設定する前記複数のキャリアの合成配分は、各キャリアすべて均等配分とする、請求項1～7のいずれかに記載の通信システム。

【請求項9】 前記合成手段において設定する前記複数のキャリアの合成配分は、各キャリアの伝送路特性の測定結果に基づいて加重配分とする、請求項1～7のいずれかに記載の通信システム。

【請求項10】 前記伝送路特性測定手段は、受信した前記複数のキャリアにおける信号強度を測定する、請求項1～9のいずれかに記載の通信システム。

【請求項11】 前記伝送路特性測定手段は、受信した前記複数のキャリア

における任意の基準位相に対する相対位相を測定する、請求項1～9のいずれかに記載の通信システム。

【請求項12】 前記伝送路特性測定手段は、受信した前記複数のキャリアにおける信号強度および任意の基準位相に対する相対位相の双方を測定する、請求項1～9のいずれかに記載の通信システム。

【請求項13】 前記合成手段は、任意の下限しきい値を有しており、前記信号強度の値が当該下限しきい値以上であるキャリアを選択する、請求項10または12に記載の通信システム。

【請求項14】 前記合成手段は、任意の上限しきい値を有しており、前記信号強度の値が当該上限しきい値以下であるキャリアを選択する、請求項10または12に記載の通信システム。

【請求項15】 前記合成手段は、任意の下限しきい値および上限しきい値を有しており、前記信号強度の値が当該下限しきい値以上で、かつ、当該上限しきい値以下であるキャリアを選択する、請求項10または12に記載の通信システム。

【請求項16】 前記合成手段は、任意の位相範囲を定めるしきい値を有しており、前記相対位相の値が当該しきい値の範囲内であるキャリアを選択する、請求項11～15のいずれかに記載の通信システム。

【請求項17】 伝送路を介して送信されてくる複数のキャリアの信号を受信する受信器であって、

送信されてくる前記複数のキャリアの信号を受信し、当該複数のキャリアの周波数帯域の各々について前記伝送路の特性を測定する伝送路特性測定手段と、

前記伝送路特性測定手段の測定結果に基づいて前記複数のキャリアの合成配分を設定し、当該合成配分に従って受信した信号の合成を行なう合成手段とを備える、受信器。

【請求項18】 前記合成手段は、合成を行う前に、前記伝送路特性測定手段が測定した測定結果に基づいて前記複数のキャリアから合成を行う信号の選択を行う、請求項17に記載の受信器。

【請求項19】 前記合成手段において設定する前記複数のキャリアの合成

配分は、各キャリアすべて均等配分とする、請求項17または18に記載の受信器。

【請求項20】 前記合成手段において設定する前記複数のキャリアの合成配分は、各キャリアの伝送路特性の測定結果に基づいて加重配分とする、請求項17または18に記載の受信器。

【請求項21】 前記伝送路特性測定手段は、受信した前記複数のキャリアにおける信号強度を測定する、請求項17～20のいずれかに記載の受信器。

【請求項22】 前記伝送路特性測定手段は、受信した前記複数のキャリアにおける任意の基準位相に対する相対位相を測定する、請求項17～20のいずれかに記載の受信器。

【請求項23】 前記伝送路特性測定手段は、受信した前記複数のキャリアにおける信号強度および任意の基準位相に対する相対位相の双方を測定する、請求項17～20のいずれかに記載の受信器。

【請求項24】 前記合成手段は、任意の下限しきい値を有しており、前記信号強度の値が当該下限しきい値以上であるキャリアを選択する、請求項21または23に記載の受信器。

【請求項25】 前記合成手段は、任意の上限しきい値を有しており、前記信号強度の値が当該上限しきい値以下であるキャリアを選択する、請求項21または23に記載の受信器。

【請求項26】 前記合成手段は、任意の下限しきい値および上限しきい値を有しており、前記信号強度の値が当該下限しきい値以上で、かつ、当該上限しきい値以下であるキャリアを選択する、請求項21または23に記載の受信器。

【請求項27】 前記合成手段は、任意の位相範囲を定めるしきい値を有しており、前記相対位相の値が当該しきい値の範囲内であるキャリアを選択する、請求項21～26のいずれかに記載の受信器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信システムに関し、より特定的には、拡散したデータ信号を用い



て通信を行なう通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、伝送路における歪みやインパルスノイズ等の狭帯域雑音の影響を無視できない通信システムにおいては、送信側においてデータを拡散した後に伝送路を介して伝送し、受信側は受信した拡散後のデータを逆拡散するという拡散データ伝送方式が有用な手段として用いられている。

【0003】

この従来の拡散データ伝送方式を用いたデータ伝送システムを、既存の電力線（AC100V、50/60Hzの電灯線）を伝送路として利用する電力線搬送によるデータ伝送システムを一例にあげて、以下に説明をする。

【0004】

図13は、従来の直接拡散方式を用いた電力線搬送によるデータ伝送システムの一例を示す。図13において、従来のデータ伝送システムは、送信器100と受信器200とが伝送路300を介して接続されている。

送信器100は、ミキサ110と、疑似雑音発生器111と、搬送波発振器112と、平衡変調器113とを備える。受信器200は、ミキサ210と、疑似雑音発生器211と、搬送波発振器212と、平衡変調器213と、IF-BPF214とを備える。

【0005】

送信器100では、疑似雑音発生器111は、拡散符号を発生させてミキサ110に出力する。ミキサ110は、入力データと拡散符号とを入力し、乗算して出力する。搬送波発振器112は、搬送波を生成して平衡変調器113に出力する。平衡変調器113は、ミキサ110の出力により搬送波発振器112から出力される搬送波を変調し、この変調した信号を伝送路300により伝送する。

受信器200では、搬送波発振器212は、送信器100と同じ搬送波を生成して平衡変調器213に出力する。疑似雑音発生器211は、送信器100で生成した拡散符号と逆相の逆拡散符号を生成し、平衡変調器213に出力する。平衡変調器213は、搬送波発振器212から出力される搬送波を、疑似雑音発生



器211から出力される逆拡散符号を用いて変調し、ミキサ210に出力する。

ミキサ210は、伝送路300を介して入力される変調信号と平衡変調器213から出力される変調信号とを乗算し、IF-BPF214に出力する。IF-BPF214は、IF (intermediate frequency; 中間周波) の周波数帯域を通過させるBPF (band pass filter) である。

#### 【0006】

いま、送信器100において、ミキサ110に入力されるデータ信号が、図14(a)に示されるようなスペクトラムを持つデータ信号であるとする。ミキサ110は、疑似雑音発生器111から与えられる拡散符号を用いて入力データ信号を乗算処理することにより、スペクトラムの拡散を行なう。この拡散を行った後の入力データ信号のスペクトラム波形を、図14(b)に示す。そして、拡散されたデータ信号は、搬送波発振器112から出力される搬送波を平衡変調器113にて変調して、伝送路300上に出力する。

#### 【0007】

ここで、データ信号を伝送路300を介して伝送している途中にインパルスノイズ(図14(c)中、斜線で示す部分)が発生して、受信器200が受信する信号が図14(c)に示すものとなった場合を考える。

受信器200においては、搬送波発信器212から出力される搬送波を疑似雑音発生器211から与えられる逆拡散符号を用いて、平衡変調器213において変調する。ミキサ210は、この変調信号と伝送路300を介して伝送されてきた拡散されたデータ信号とを乗算処理することにより、スペクトラム拡散を行う。この際、送信器100においてすでに拡散されているデータ信号は、ミキサ210で行われる乗算処理により逆拡散されることとなり、インパルスノイズに対しては、通常の拡散が行われることとなる。従って、上記乗算処理(すなわち、逆拡散処理)を行った後のデータ信号のスペクトラム波形は、図14(d)に示すものとなる。この処理により、データ信号に対してインパルスノイズのレベルが小さくなり影響を軽減することができる。

#### 【0008】

以上のように、従来の直接拡散方式によるデータ伝送システムでは、インパル

スノイズ等の狭帯域雑音や伝送路に接続された機器の使用状態による伝送路歪みの影響（例えば、電力線（すなわち、家庭用の100Vの電気コンセント）に接続された冷凍冷蔵庫のコンプレッサ起動時のラインノイズ）を、図14（c）および図14（d）に示すようにスペクトラムの拡散および逆拡散の処理を行なうことで軽減している。

なお、これらのスペクトラム拡散処理技術は、ジャテック出版「スペクトラム拡散通信方式」のP15～P28に詳しく述べられている。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記構成の従来の直接拡散方式によるデータ伝送方式は、上述のように狭帯域雑音や伝送路歪みの影響をある程度軽減することは可能であるが、言い替えれば、少なからず使用する周波数の全帯域での狭帯域雑音や伝送路歪みの影響を受けてしまうということである。このため、受ける雑音や歪みが入力データ信号のレベルに比べ非常に大きい場合など、上記従来の方法による拡散を行っても十分な軽減の効果を得られないこともある。

#### 【0010】

それ故、本発明の目的は、拡散したデータ信号を用い、狭帯域雑音や伝送路歪みの影響がない周波数帯域を積極的に利用することにより高速で高品質なデータ伝送を行なう通信システムを提供することである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段および発明の効果】

第1の発明は、送信器と受信器とが伝送路を介して接続されている通信システムであって、

送信器は、

拡散信号を発生させる拡散信号発生手段と、

入力信号と拡散信号との乗算を行なって当該入力信号を複数のキャリアに重畳すると共に、伝送路に送信を行う乗算手段とを備え、

受信器は、

送信されてくる複数のキャリアの信号を受信し、当該複数のキャリアの周波

数帯域の各々について伝送路の特性を測定する伝送路特性測定手段と、

伝送路特性測定手段の測定結果に基づいて複数のキャリアの合成配分を設定し、当該合成配分に従って受信した信号の合成を行なう合成手段とを備える。

【0012】

上記のように、第1の発明によれば、送信器において複数のキャリアでデータ伝送できるような拡散信号を用い、受信器において複数のキャリアで伝送されたデータを合成することにより周波数ダイバーシティ効果が得られ、狭帯域雑音の影響が低減できる。

【0013】

第2の発明は、第1の発明における送信器は、受信器における伝送路特性測定手段からフィードバックにより出力される測定結果に基づいて、拡散信号発生手段に対して伝送時の複数のキャリアの使用配分を制御する拡散信号制御手段をさらに備える。

【0014】

上記のように、第2の発明によれば、第1の発明における送信器は、受信器から伝送路特性の測定結果をフィードバックする。これにより、伝送路特性に応じ、伝送速度・効率を可変することが可能である。

【0015】

第3の発明は、第1の発明における受信器は、伝送路特性測定手段から出力される測定結果に基づいて、送信器における拡散信号発生手段に対して伝送時の複数のキャリアの使用配分をフィードバックにより制御する拡散信号制御手段をさらに備える。

【0016】

上記のように、第3の発明によれば、第1の発明における受信器は、送信器に伝送路特性の測定結果をフィードバックする。これにより、伝送路特性に応じ、伝送速度・効率を可変することが可能である。さらに、第2の発明に比べフィードバックの伝送路の構成が簡単で済む。

【0017】

第4の発明は、送信器と受信器とが伝送路を介して接続されている通信システ

ムであって、

送信器は、

拡散信号を発生させる複数の拡散信号発生手段と、

任意の1つの入力信号と複数の拡散信号発生手段の任意の1つから出力される拡散信号との乗算を行ない、当該任意の1つの入力信号を複数のキャリアに重畳する複数の乗算手段と、

複数の乗算手段からの出力をすべて加算し、伝送路に送信を行う加算手段とを備え、

受信器は、

送信されてくる複数のキャリアの信号を受信し、当該複数のキャリアの周波数帯域の各々について伝送路の特性を測定する伝送路特性測定手段と、

伝送路特性測定手段の測定結果に基づいて複数のキャリアの合成配分を設定し、当該合成配分に従って受信した信号の合成を行なう合成手段とを備える。

【0018】

上記のように、第4の発明によれば、送信器において複数のキャリアでデータ伝送できるような拡散信号を複数用いることで、送信データを多重して伝送することを可能とする。また、受信器において複数のキャリアで伝送された任意の1つのデータを合成することにより周波数ダイバーシティ効果が得られ、狭帯域雑音の影響が低減できる。

【0019】

第5の発明は、第4の発明における送信器は、受信器における伝送路特性測定手段からフィードバックにより出力される測定結果に基づいて、複数の拡散信号発生手段の各々に対して伝送時の複数のキャリアの使用配分を制御する複数の拡散信号制御手段をさらに備える。

【0020】

上記のように、第5の発明によれば、第4の発明における送信器は、受信器から伝送路特性の測定結果をフィードバックする。これにより、伝送路特性に応じ、伝送速度・効率を可変することが可能である。

【0021】

第6の発明は、第4の発明における受信器は、伝送路特性測定手段から出力される測定結果に基づいて、送信器における複数の拡散信号発生手段の各々に対して伝送時の複数のキャリアの使用配分をフィードバックにより制御する複数の拡散信号制御手段をさらに備える。

【0022】

上記のように、第6の発明によれば、第4の発明における受信器は、送信器に伝送路特性の測定結果をフィードバックする。これにより、伝送路特性に応じ、伝送速度・効率を可変することが可能である。さらに、第5の発明に比べフィードバックの伝送路の構成が簡単で済む。

【0023】

第7の発明は、第1～第6の発明における合成手段は、合成を行う前に、伝送路特性測定手段が測定した測定結果に基づいて複数のキャリアから合成を行う信号の選択を行う。

【0024】

上記のように、第7の発明によれば、第1～第6の発明における合成手段が合成を行う前に、当該合成を行う対象を測定結果に基づいて選択する。これにより、受信器において伝送路歪みの影響の少ない帯域の信号を選択および合成してデータを検出する。従って、全体としてのSNRを向上させることができる。

【0025】

第8の発明は、第1～第7の発明における合成手段において設定する複数のキャリアの合成配分は、各キャリアすべて均等配分とする。

【0026】

上記のように、第8の発明によれば、第1～第7の発明における合成手段が設定する合成配分を、各キャリアすべて均等に設定する。従って、伝送路特性に応じた検出データの合成が可能となる。

【0027】

第9の発明は、第1～第7の発明における合成手段において設定する複数のキャリアの合成配分は、各キャリアの伝送路特性の測定結果に基づいて加重配分とする。

## 【0028】

上記のように、第9の発明によれば、第1～第7の発明における合成手段が設定する合成配分を、各キャリアの伝送路特性の測定結果に基づいてキャリア個々にある重みを持たせて設定する。これにより、伝送路特性に応じたより信頼性の高い検出データの合成が可能となる。

## 【0029】

第10の発明は、第1～第9の発明における伝送路特性測定手段は、受信した複数のキャリアにおける信号強度を測定する。

## 【0030】

第11の発明は、第1～第9の発明における伝送路特性測定手段は、受信した複数のキャリアにおける任意の基準位相に対する相対位相を測定する。

## 【0031】

第12の発明は、第1～第9の発明における伝送路特性測定手段は、受信した複数のキャリアにおける信号強度および任意の基準位相に対する相対位相の双方を測定する。

## 【0032】

上記のように、第10～第12の発明は、第1～第9の発明における伝送路特性測定手段が測定する伝送路特性を特定したものである。第10の発明は、キャリアにおける信号強度、第11の発明は、キャリアにおける任意の基準位相に対する相対位相、第12の発明は、キャリアにおける信号強度および任意の基準位相に対する相対位相の双方を測定する。

## 【0033】

第13の発明は、第10および第12の発明における合成手段は、任意の下限しきい値を有しており、信号強度の値が当該下限しきい値以上であるキャリアを選択する。

## 【0034】

第14の発明は、第10および第12の発明における合成手段は、任意の上限しきい値を有しており、信号強度の値が当該上限しきい値以下であるキャリアを選択する。



## 【0035】

第15の発明は、第10および第12の発明における合成手段は、任意の下限しきい値および上限しきい値を有しており、信号強度の値が当該下限しきい値以上で、かつ、当該上限しきい値以下であるキャリアを選択する。

## 【0036】

上記のように、第13～第15の発明は、第10および第12の発明における合成手段は、伝送路特性測定手段が測定する信号強度に関するしきい値を有しており、キャリアの選択を当該しきい値に基づいて行う。従って、上記しきい値を適切に設定することで、所望の信頼性の高い検出データを得ることができる。

## 【0037】

第16の発明は、第11～第15の発明における合成手段は、任意の位相範囲を定めるしきい値を有しており、相対位相の値が当該しきい値の範囲内であるキャリアを選択する。

## 【0038】

上記のように、第16の発明は、第11～第15の発明における合成手段は、伝送路特性測定手段が測定する相対位相に関するしきい値を有しており、キャリアの選択を当該しきい値に基づいて行う。従って、上記しきい値を適切に設定することで、所望の信頼性の高い検出データを得ることができる。

## 【0039】

第17の発明は、伝送路を介して送信されてくる複数のキャリアの信号を受信する受信器であって、

送信されてくる複数のキャリアの信号を受信し、当該複数のキャリアの周波数帯域の各々について伝送路の特性を測定する伝送路特性測定手段と、

伝送路特性測定手段の測定結果に基づいて複数のキャリアの合成配分を設定し、当該合成配分に従って受信した信号の合成を行なう合成手段とを備える。

## 【0040】

上記のように、第17の発明によれば、受信器において複数のキャリアで伝送されたデータを合成することにより周波数ダイバーシティ効果が得られ、狭帯域雑音の影響が低減できる。



## 【0041】

第18の発明は、第17の発明における合成手段は、合成を行う前に、伝送路特性測定手段が測定した測定結果に基づいて複数のキャリアから合成を行う信号の選択を行う。

## 【0042】

上記のように、第18の発明によれば、第17の発明における合成手段が合成を行う前に、当該合成を行う対象を測定結果に基づいて選択する。これにより、受信器において伝送路歪みの影響の少ない帯域の信号を選択および合成してデータを検出する。従って、全体としてのSNRを向上させることができる。

## 【0043】

第19の発明は、第17および第18の発明における合成手段において設定する複数のキャリアの合成配分は、各キャリアすべて均等配分とする。

## 【0044】

上記のように、第19の発明によれば、第17および第18の発明における合成手段が設定する合成配分を、各キャリアすべて均等に設定する。従って、伝送路特性に応じた検出データの合成が可能となる。

## 【0045】

第20の発明は、第17および第18の発明における合成手段において設定する複数のキャリアの合成配分は、各キャリアの伝送路特性の測定結果に基づいた加重配分とする。

## 【0046】

上記のように、第20の発明によれば、第17および第18の発明における合成手段が設定する合成配分を、各キャリアの伝送路特性の測定結果に基づいてキャリア個々にある重みを持たせて設定する。これにより、伝送路特性に応じたより信頼性の高い検出データの合成が可能となる。

## 【0047】

第21の発明は、第17～第20の発明における伝送路特性測定手段は、受信した複数のキャリアにおける信号強度を測定する。

## 【0048】

第22の発明は、第17～第20の発明における伝送路特性測定手段は、受信した複数のキャリアにおける任意の基準位相に対する相対位相を測定する。

【0049】

第23の発明は、第17～第20の発明における伝送路特性測定手段は、受信した複数のキャリアにおける信号強度および任意の基準位相に対する相対位相の双方を測定する。

【0050】

上記のように、第21～第23の発明は、第17～第20の発明における伝送路特性測定手段が測定する伝送路特性を特定したものである。第21の発明は、キャリアにおける信号強度、第22の発明は、キャリアにおける任意の基準位相に対する相対位相、第23の発明は、キャリアにおける信号強度および任意の基準位相に対する相対位相の双方を測定する。

【0051】

第24の発明は、第21および第23の発明における合成手段は、任意の下限しきい値を有しており、信号強度の値が当該下限しきい値以上であるキャリアを選択する。

【0052】

第25の発明は、第21および第23の発明における合成手段は、任意の上限しきい値を有しており、信号強度の値が当該上限しきい値以下であるキャリアを選択する。

【0053】

第26の発明は、第21および第23の発明における合成手段は、任意の下限しきい値および上限しきい値を有しており、信号強度の値が当該下限しきい値以上で、かつ、当該上限しきい値以下であるキャリアを選択する。

【0054】

上記のように、第24～第26の発明は、第21および第23の発明における合成手段は、伝送路特性測定手段が測定する信号強度に関するしきい値を有しており、キャリアの選択を当該しきい値に基づいて行う。従って、上記しきい値を適切に設定することで、所望の信頼性の高い検出データを得ることができる。

## 【0055】

第27の発明は、第21～第26の発明における合成手段は、任意の位相範囲を定めるしきい値を有しており、相対位相の値が当該しきい値の範囲内であるキャリアを選択する。

## 【0056】

上記のように、第27の発明は、第21～第26の発明における合成手段は、伝送路特性測定手段が測定する相対位相に関するしきい値を有しており、キャリアの選択を当該しきい値に基づいて行う。従って、上記しきい値を適切に設定することで、所望の信頼性の高い検出データを得ることができる。

## 【0057】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図1～図12を参照して説明する。

## （第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態に係る通信システムを示すブロック図である。図1において、本発明の第1の実施形態に係る通信システムは、送信器1と受信器2とが伝送路3を介して接続されている。

## 【0058】

送信器1は、乗算部11と、拡散信号発生部12とを備える。受信器2は、4つのDFT (discrete Fourier transform; 離散フーリエ変換) 処理部21～24と、相対位相検出回路25と、選択合成回路26とを備える。

## 【0059】

送信器1において、拡散信号発生部12は、予め定めた任意の拡散信号を発生し、乗算部11に出力する。乗算部11は、変調データ（入力データを変調器（図示せず）において変調した後のデータ）と拡散信号発生部12から与えられる拡散信号とを入力し、双方を乗算して送信信号として出力する。この送信信号は、伝送路3により受信器2へ伝送される。

## 【0060】

受信器2において、伝送路3を介して伝送されてきた送信信号は、4つのDFT処理部21～24にそれぞれ入力される。この4つのDFT処理部21～24

は、それぞれ処理を行う信号帯域が予め定められており、これに従ってフーリエ変換処理により後述する絶対値信号と角度信号とを検出し出力する。DFT処理部21～24が出力するそれぞれの絶対値信号は選択合成回路26に入力され、それぞれの角度信号は相対位相検出回路25に入力される。相対位相検出回路25は、任意の基準位相とDFT処理部21～24から入力されるそれぞれの角度信号との相対位相を検出し、相対位相信号として選択合成回路26に出力する。なお、ここでの基準位相は、予め定められたものであってもよいし、伝送によって送信器1から与えられるものであってもよい。選択合成回路26は、DFT処理部21～24から入力される絶対値信号と、相対位相検出回路25から入力される相対位相信号とに基づいて、相対位相信号を選択および合成して検出データを出力する。そして、この検出データを復調器（図示せず）において復調することで、最終的に出力データを得る。

【0061】

以下、本実施形態においては、乗算部11に入力される変調データが、PSK (phase shift keying) 変調を行ったPSK変調のデータである場合を一例に挙げて説明する。この変調データのスペクトラム波形は、図2(a)に示すものであるとする。また、拡散信号発生部12は、拡散信号として次式(1)で与えられる伝達関数 $H(\omega)$ のインパルス応答を出力するものとする。この伝達関数 $H(\omega)$ のインパルス波形は、図2(b)に示すものであるとする。

【数1】

$$\begin{aligned} H(\omega) &= \sum_{k=0}^3 \delta(\omega - \omega_0 - k\omega_c) \\ &= \delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega - \omega_0 - \omega_c) \\ &\quad + \delta(\omega - \omega_0 - 2\omega_c) + \delta(\omega - \omega_0 - 3\omega_c) \cdots \cdots (1) \end{aligned}$$

上記式(1)より、拡散信号発生部12から出力される拡散信号は、4つのキャリア( $\omega_0$ ,  $\omega_0 + \omega_c$ ,  $\omega_0 + 2\omega_c$  および  $\omega_0 + 3\omega_c$ )を有している場合と等価となる。従って、乗算部11の出力である送信信号は、図2(c)に示すように、図2(b)のそれぞれのキャリアに図2(a)のスペクトラム波形が重畳したスペクトラム波形となる。

なお、ここでキャリアの数を4つとしたのは単なる一例であって、本第1の実施形態に係る通信システムはこれに限られるものではなく、必要に応じて任意にキャリア数を設けることが可能である。

#### 【0062】

受信器2において、DFT処理部21～24は、それぞれのキャリアにおけるDFT処理を行なう。すなわち、DFT処理部21はキャリア $\omega_0$ に関して、DFT処理部22はキャリア $\omega_0 + \omega_c$ に関して、DFT処理部23はキャリア $\omega_0 + 2\omega_c$ に関して、DFT処理部24はキャリア $\omega_0 + 3\omega_c$ に関してDFT処理を行う。このことから理解できるように、本第1の実施形態においてDFT処理部を4つとしたのは、送信器1においてデータを送信するキャリアの数を4つにしたことに対応させたものである。従って、送信器1においてキャリアの数を变化させた場合には、受信器2におけるDFT処理部の数もそれに対応させて構成する必要がある。このDFT処理により、送信信号から各キャリアにおける絶対値信号および角度信号を取り出す。なお、DFT処理については、従来から一般的に用いられている方法であり、ここではその説明を省略する。

#### 【0063】

DFT処理部21～24のそれぞれで検出された角度信号は、相對位相検出回路25に入力される。相對位相検出回路25は、入力した角度信号とそれぞれのキャリアにおける基準位相との相對位相を検出する。この相對位相の検出は、例えば、本第1の実施形態に示すようなPSK変調信号が伝送される場合、基準位相を予め定めておき、キャリアの角度と基準位相との位相差を求めることで行い、また、DPSK(differential phase shift keying)変調方式による変調信号が伝送される場合であれば、一つ前の信号と現在の信号との位相差を求めることで行うことができる。

#### 【0064】

DFT処理部21～24において検出されたそれぞれのキャリアの絶対値信号、および相對位相検出回路25から出力される相對位相信号は、選択合成回路26に入力される。選択合成回路26は、入力された絶対値信号の強度および相對位相信号の値に基づいて伝送路の特性を推定し、当該推定に従って適切な相對位



相信号の選択および合成を行ない、当該選択および合成により得られたデータを検出データとして出力する。

【0065】

以下、選択合成回路26で行う伝送路特性の推定方法を、図3～図5を参照して順に説明する。

上記推定方法としては、絶対値信号をパラメータとする方法（図3）と、相対位相信号をパラメータとする方法（図4）と、絶対値信号および相対位相信号の両方をパラメータとする方法（図5）とがある。

【0066】

まず、絶対値信号をパラメータとする方法は、絶対値信号の強度レベルにより何らかの歪みを受けているか否かを判断するものである。この判断は、予め任意の強度レベルのしきい値を設けておき、絶対値信号の強度レベルがしきい値を超えているか否かで行う。例えば、送信信号が伝送路3において伝送路歪みを受けて、DFT処理部21～24で検出されたそれぞれのキャリアの絶対値信号の強度が、図3（a）に示すように個々に減衰している場合は、予め定めたしきい値を超えた強度レベルを出力するキャリアについては、伝送路歪みの影響は全く問題ないと判断することができる。従って、図3（a）の場合、選択合成回路26においては、しきい値を超えないキャリア $\omega_0 + 2\omega_c$ が除外されてキャリア $\omega_0$ と $\omega_0 + \omega_c$ と $\omega_0 + 3\omega_c$ とが選択され、そしてこれらの3つのキャリアの受信信号が合成されて検出データとして出力される。

また、図3（b）に示すように、狭帯域雑音により一部キャリアにおける絶対値の強度レベルが大きくなるような伝送路特性の場合は、上記の場合とは逆に、しきい値以下の強度レベルを出力したキャリアは狭帯域雑音の影響を受けていないと判断することができる（すなわち、本来受信器2が受信する信号レベルは、送信器1の送信レベル以上にはならないため、それを超えるレベルの信号には何らかの雑音等が含まれていると判断できるのである）。従って、図3（b）の場合、選択合成回路26においては、しきい値を超えるキャリア $\omega_0 + \omega_c$ が除外されてキャリア $\omega_0$ と $\omega_0 + 2\omega_c$ と $\omega_0 + 3\omega_c$ とが選択され、そしてこれらの3つのキャリアの受信信号が合成されて検出データとして出力される。

さらに、図3 (a) を用いて先に説明したしきい値を下限値とし、図3 (b) を用いて後に説明したしきい値を上限値として設定すれば、上記いずれの場合にも対応することができる。

#### 【0067】

なお、上記絶対値信号をパラメータとする方法の説明においては、選択されたキャリアの受信信号の合成を均等に行っていたが、強度レベルに応じて合成の配分を変えてやってもよい。例えば、図3 (a) においては、キャリア  $\omega_0 : \omega_0 + \omega_c : \omega_0 + 3\omega_c$  の合成配分を 2 : 1 : 3 とすることで、伝送路の特性に応じた信頼性の高い受信信号の選択および合成ができる。また、しきい値を設けずにすべての受信信号に対して均等な合成配分を行なう方法であってよい。例えば、図3 (a) においては、キャリア  $\omega_0 : \omega_0 + \omega_c : \omega_0 + 2\omega_c : \omega_0 + 3\omega_c$  の合成配分を 3 : 2 : 1 : 4 とすることで、周波数ダイバーシティ効果を得ることができる。

#### 【0068】

次に、相対位相信号をパラメータとする場合は、相対位相信号により何らかの雑音や歪みを受けているか否かを判断するものである。この判断は、予め任意の相対位相のしきい値（相対位相の範囲）を設けておき、相対位相信号がしきい値内（図4中、斜線の部分）にあるか否かで行う。例えば、送信信号が伝送路3において伝送路歪みを受けて、DFT処理部21～24で検出されたそれぞれのキャリアの相対位相信号（図4中、●印で示す）が、図4に示すように個々に位相まわりを発生している場合は、予め定めたしきい値を超えた（範囲外にある）相対位相信号を出力するキャリアについては、伝送路歪みの影響は全く問題ないと判断することができる。従って、図4の場合、選択合成回路26においては、しきい値を超えるキャリア  $\omega_0 + 2\omega_c$  が除外されてキャリア  $\omega_0$  と  $\omega_0 + \omega_c$  と  $\omega_0 + 3\omega_c$  とが選択され、そしてこれらの3つのキャリアの受信信号が合成されて検出データとして出力される。

なお、この相対位相信号をパラメータとする場合においても、上記絶対値信号をパラメータとする方法の説明で述べたように、各キャリアの合成配分を均等ではなく変更して合成してもよい。



## 【0069】

さらに、絶対値信号および相対位相信号の両方をパラメータとする場合は、絶対値信号および相対位相信号の双方により何らかの雑音や歪みを受けているか否かを判断するものである。この判断は、上記個別に説明した予め任意の絶対値信号の強度レベルのしきい値と相対位相のしきい値との双方を設けておき、強度レベルおよび相対位相信号の双方ともがしきい値内（図5中、斜線の部分）にあるか否かで行い、この条件を満たすキャリアのみを問題ないと判断する。従って、図5の場合、選択合成回路26においては、絶対値信号のしきい値によってキャリア $\omega_0 + 3\omega_c$ が除外され（なお、図5では、強度レベルを中心交点から●印までの距離で表している）、相対位相信号のしきい値によってキャリア $\omega_0 + 2\omega_c$ が除外されて、キャリア $\omega_0$ と $\omega_0 + \omega_c$ とが選択され、そしてこれらの2つのキャリアの受信信号が合成されて出力データとして出力される。

## 【0070】

以上のように、本発明の第1の実施形態に係る通信システムは、伝送路歪みによって信号電力が減衰し、SNR(signal to noise ratio; 信号対雑音比)の劣化する帯域の受信信号を検出データを合成する要素から除外したり、あるいは検出データを合成する要素としての合成量を減らすことで、全体としてのSNRを向上させることができる。また、選択合成回路26によって、複数のキャリアで伝送されたデータを合成することにより、周波数ダイバーシティ効果が得られ、狭帯域雑音による影響も軽減することができる。

## 【0071】

なお、本発明の第1の実施形態に係る通信システムにおいては、各キャリアの絶対値信号および角度の検出を行うためにDFT処理部21～24を用いているが、DFT処理部21～24に代えて狭帯域のBPFを用いても同様に当該検出を行うことが可能である。

また、本発明の第1の実施形態に係る通信システムの説明においては、PSK変調されたデータを用いて説明したが、変調方式はこれに限られず、ASK (amplitude shift keying) 変調やDPSK変調がされたデータであっても同様に実施が可能である。

## 【0072】

さらに、本発明の第1の実施形態に係る通信システムの送信器1において、乗算部11および拡散信号発生部12を複数設け、かつ、当該複数の乗算部11の出力をすべて加算する手段を設けることで、複数の入力データに対して多重伝送を構成することも可能である。

## 【0073】

## (第2の実施形態)

図6は、本発明の第2の実施形態に係る通信システムを示すブロック図である。図6において、本発明の第2の実施形態に係る通信システムは、送信器4と受信器5とが2つの伝送路3、6を介して接続されている。伝送路3は、送信器4から受信器5への伝送経路であり、伝送路6は、受信器5から送信器4への伝送経路である。

## 【0074】

送信器4は、乗算部11と、拡散信号発生部12と、拡散信号制御部13とを備える。受信器5は、4つのDFT処理部21～24と、相対位相検出回路25と、合成回路27とを備える。ここで、図1と図6とを比較してわかるように、本第2の実施形態の送信器4は、上記第1の実施形態の送信器1に拡散信号制御部13をさらに備えた点異なる。また、本第2の実施形態の受信器5は、上記第1の実施形態の受信器2の選択合成回路26を合成回路27に代え、各DFT処理部21～24が出力する絶対値信号を伝送路6を介して送信器4にフィードバックさせている点異なる。なお、本第2の実施形態におけるこれ以外の構成は、上記第1の実施形態における構成と同様であるので、以下当該構成については同一の参照番号を付してその説明を省略する。

## 【0075】

拡散信号制御部13は、受信器5における各DFT処理部21～24が出力する絶対値信号を伝送路6を介してフィードバックにより入力し、当該絶対値信号に基づいて拡散信号発生部12を制御する。従って、拡散信号発生部12は、この制御に基づいた拡散信号を発生して乗算部11へ出力する。合成回路27は、上述した選択合成回路26における選択処理を行わないものである。

## 【0076】

本第2の実施形態において、乗算部11に入力される変調データは、図2(a)に示したPSK変調データとする。また、拡散信号発生部12は、拡散信号として拡散信号制御部13の制御内容を反映させた次式(2)で与えられる伝達関数 $H(\omega)$ のインパルス応答を出力する。

## 【数2】

$$H(\omega) = A_1\delta(\omega - \omega_0) + A_2\delta(\omega - \omega_0 - \omega_c) + A_3\delta(\omega - \omega_0 - 2\omega_c) + A_4\delta(\omega - \omega_0 - 3\omega_c) \cdots \cdots (2)$$

ここで、上記式(2)における $A_1 \sim A_4$ は、受信器5からフィードバックされた絶対値信号に基づいて制御されるパラメータである。なお、本第2の実施形態においては、初期パラメータとして $A_1 = A_2 = A_3 = A_4 = 1$ を与える。従って、この初期状態においては、伝達関数 $H(\omega)$ のインパルス波形は、図2(b)に示すものと同様であり、乗算部11の出力である送信信号は、図2(c)に示すものと同様のスペクトラム波形を有する。

## 【0077】

以下、本第2の実施形態が上記第1の実施形態と異なる処理を行う部分を中心に説明を行う。

各DFT処理部21～24は、上記第1の実施形態の場合と同様に、キャリアにおける絶対値信号および角度信号を検出して、角度信号を相対位相検出回路25に出力する。一方、各DFT処理部21～24は、絶対値信号を送信器4へフィードバックする伝送路6を介して拡散信号制御部13へ出力する。拡散信号制御部13は、上記絶対値信号を受けてその強度レベルを判定し、この判定結果に基づいてパラメータ( $A_1 \sim A_4$ )を制御する。基本的には、この拡散信号制御部13は、上記第1の実施形態の選択合成回路26における絶対値信号に関する選択処理部分と同様の処理を行う。具体的には、例えば、拡散信号制御部13は、フィードバック入力する絶対値信号の強度レベルが伝送路歪み等の影響により図7(a)に示すように個々に減衰している場合には、しきい値を下回るキャリア $\omega_0 + \omega_c$ および $\omega_0 + 2\omega_c$ のパラメータ $A_2$ および $A_3$ を「0」にし、キ

キャリア $\omega_0$  および $\omega_0 + 3\omega_c$ のパラメータ $A_1$  および $A_4$ を「1」するよう拡散信号発生部12を制御する。この制御により、拡散信号発生部12から出力する伝達関数 $H(\omega)$ のインパルス応答は図7(b)に示すようになり、従って、当該制御の後に乗算部11から送信する信号のスペクトラム波形は図7(c)に示すようになる。これにより、伝送路歪み(伝送路特性に問題がある)のあるキャリアの使用を回避してデータを伝送することができる。

## 【0078】

以上のように、本発明の第2の実施形態に係る通信システムは、伝送路の特性を受信器5から送信器4へフィードバックさせることで、送信器4みずからが伝送路歪みにより信号電力が減衰してSNRの劣化する帯域におけるデータ伝送を行わないようにするため、送信信号全体としてのSNRを向上させることができる。

## 【0079】

なお、本発明の第2の実施形態においては、拡散信号制御部13にフィードバックさせて拡散信号を制御する信号として絶対値信号を用いたが、これに代えて相対位相信号を用いた場合でも同様の効果が得られる。

また、拡散信号制御部13で行うパラメータの制御では、パラメータに「0」を設定して任意のキャリアを使用しないようにしたが、各キャリアの使用配分を変更するようにパラメータを制御してもよい(例えば、 $A_1 = 1.2$ ,  $A_2 = 0.5$ 等である)。

さらに、本発明の第2の実施形態における合成回路27を、上記第1の実施形態における選択合成回路26に代えて当該選択合成回路26にも並行して絶対値信号を入力し、上述した伝送路特性に応じた受信信号の選択および合成処理を重複して行なうことで、より高品質なデータ伝送が可能となる。

## 【0080】

## (第3の実施形態)

図8は、本発明の第3の実施形態に係る通信システムを示すブロック図である。図6と図8とを比較してわかるように、本第3の実施形態は、上記第2の実施形態の送信器4に構成していた拡散信号制御部13を受信器5に構成した点が異

なる。なお、本第3の実施形態におけるこれ以外の構成は、上記第2の実施形態における構成と同様であるので、その説明を省略する。

#### 【0081】

上記のように、本発明の第3の実施形態に係る通信システムは、拡散信号制御部13を受信器側に構成し、拡散信号発生部12を制御する（パラメータ）信号を送信器側にフィードバックさせるようにしている。このため、上記第2の実施形態に係る通信システムが奏する効果に加え、フィードバック伝送路6の構成が容易となる。

#### 【0082】

##### （第4の実施形態）

図9は、本発明の第4の実施形態に係る通信システムを示すブロック図である。図9において、本発明の第4の実施形態に係る通信システムは、送信器7と受信器8とが2つの伝送路3、6を介して接続されている。伝送路3は、送信器7から受信器8への伝送経路であり、伝送路6は、受信器8から送信器7への伝送経路である。

#### 【0083】

送信器7は、2つの乗算部11a、11bと、2つの拡散信号発生部12a、12bと、2つの拡散信号制御部13a、13bと、加算部14とを備える。受信器8は、4つのDFT処理部21～24と、相対位相検出回路25と、合成回路28とを備える。ここで、図6と図9とを比較してわかるように、本第4の実施形態の送信器7は、上記第2の実施形態の送信器4の構成を2系統有し、さらに加算部14を備えた点が異なる。また、本第4の実施形態の受信器8は、基本的には、上記第2の実施形態の受信器5と同様であるが、本第4の実施形態の合成回路28は、受信器7が入力する変調データの数だけ検出データを出力する。なお、本第4の実施形態におけるこれ以外の構成は、上記第1および第2の実施形態における構成と同様であるので、以下当該構成については同一の参照番号を付してその説明を省略する。

#### 【0084】

拡散信号制御部13aおよび13bは、受信器8における各DFT処理部21



～24が出力する絶対値信号を伝送路6を介してフィードバックによりそれぞれ入力する。そして、拡散信号制御部13aおよび13bは、当該絶対値信号に基づいてそれぞれ拡散信号発生部12aおよび12bを制御する。拡散信号発生部12aおよび12bは、上記制御に基づいて各々拡散信号を発生して乗算部11aおよび11bへ出力する。乗算部11aは、拡散信号発生部12aから出力される拡散信号と第1の変調データとを乗算して出力する。また、乗算部11bは、拡散信号発生部12bから出力される拡散信号と第2の変調データとを乗算して出力する。加算部14は、乗算部11aおよび11bの出力を加算し、伝送路3へ出力する。

#### 【0085】

このように、本第4の実施形態は、第2の実施形態の受信器4の構成を2系統持つことにより、異なる2つの変調データをキャリア分割して同時に伝送するようにしたものである。ただし、以下の説明においては、上記第1および第2の実施形態の場合と同じ回路規模で構成するものとして全キャリアを4つにしているが、伝送品質を同等にするためには上記異なる2つの変調データごとにキャリアが4つ必要になることとなる。

また、入力する変調データは、2つに限られるものではなく、入力する変調データの数に比例して乗算部、拡散信号発生部および拡散信号制御部を設ければ、さらに複数の入力にも対応することができる。

#### 【0086】

本第4の実施形態において、乗算部11aに入力される第1の変調データは、図10(a)に示したPSK変調データとし、乗算部11bに入力される第2の変調データは、図10(b)に示したPSK変調データとする。また、拡散信号発生部12aは、拡散信号として拡散信号制御部13aの制御内容を反映させた次式(3)で与えられる伝達関数 $H_a(\omega)$ のインパルス応答を出力し、拡散信号発生部12bは、拡散信号として拡散信号制御部13bの制御内容を反映させた次式(4)で与えられる伝達関数 $H_b(\omega)$ のインパルス応答を出力する。

【数3】

$$H_a(\omega) = A_1\delta(\omega-\omega_0) + A_2\delta(\omega-\omega_0-\omega_c) \\ + A_3\delta(\omega-\omega_0-2\omega_c) + A_4\delta(\omega-\omega_0-3\omega_c) \cdots \cdots (3)$$

【数4】

$$H_b(\omega) = B_1\delta(\omega-\omega_0) + B_2\delta(\omega-\omega_0-\omega_c) \\ + B_3\delta(\omega-\omega_0-2\omega_c) + B_4\delta(\omega-\omega_0-3\omega_c) \cdots \cdots (4)$$

ここで、 $A_1 \sim A_4$  および  $B_1 \sim B_4$  は、受信器8からフィードバックされた絶対値信号で制御されるパラメータである。なお、本第4の実施形態においては、初期パラメータとして、 $A_1 = A_2 = B_3 = B_4 = 1$  および  $A_3 = A_4 = B_1 = B_2 = 0$  を与える。従って、この初期状態においては、伝達関数  $H_a(\omega)$  および  $H_b(\omega)$  のインパルス波形は、それぞれ図10(c) および図10(d) に示すものとなり、加算部14の出力である送信信号は、図10(e) に示すスペクトラム波形を有する。

【0087】

以下、本第4の実施形態が上記第1および第2の実施形態と異なる処理を行う部分を中心に説明を行う。

各DFT処理部21～24は、上記第2の実施形態の場合と同様に、キャリアにおける絶対値信号および角度信号を検出して、角度信号を相対位相検出回路25に出力する。また、各DFT処理部21～24は、絶対値信号を送信器7へフィードバックする伝送路6を介して拡散信号制御部13aおよび13bへ出力する。拡散信号制御部13aは、上記絶対値信号を受けて第1の変調データに関する強度レベルを判定し、この判定結果に基づいてパラメータ( $A_1 \sim A_4$ )を制御する。拡散信号制御部13bは、上記絶対値信号を受けて第2の変調データに関する強度レベルを判定し、この判定結果に基づいてパラメータ( $B_1 \sim B_4$ )を制御する。基本的には、この拡散信号制御部13aおよび13bは、上記第1の実施形態の選択合成回路26における絶対値信号に関する選択処理部分と同様の処理を行う。具体的には、例えば、フィードバック入力する絶対値信号の強度レベルが伝送路歪み等の影響により図11(a)に示すように個々に減衰してい



る場合には、拡散信号制御部 13 a は、しきい値を下回るキャリア  $\omega_0 + \omega_c$  についてのパラメータ  $A_2$  を  $A_3$  および  $A_4$  と共に「0」にするよう拡散信号発生部 12 a を制御し、拡散信号制御部 13 b は、しきい値を下回る  $\omega_0 + 2\omega_c$  についてのパラメータ  $B_3$  を  $B_1$  および  $B_2$  と共に「0」にするよう拡散信号発生部 12 b を制御する（なお、図 11 においては、第 1 の変調データに関する信号強度レベルを白矢印で、第 2 の変調データに関する信号強度レベルを斜線矢印で示している）。この制御により、加算部 14 から送信する信号のスペクトラムは図 11 (b) に示すようになり、2 つの情報信号を伝送路歪みのあるキャリアを回避して同時にデータ伝送することができる。

## 【0088】

また、上記の場合、パラメータ  $A_1$  および  $A_4$  を「1」に、パラメータ  $A_2$  ,  $A_3$  および  $B_1 \sim B_4$  を「0」に設定すれば、キャリア  $\omega_0 + 3\omega_c$  には第 2 ではなく第 1 の変調データが重畳され、図 11 (c) のようになる。この場合、第 1 の変調データの情報しか伝送できないが、周波数ダイバーシティ効果により、第 1 の変調データに関し狭帯域雑音の影響を低減できる。

## 【0089】

以上のように、本発明の第 4 の実施形態に係る通信システムは、独立した複数のデータを伝送する多重伝送や、データを複数のキャリアに分割して高速にデータ伝送を行なう場合、スペクトラム拡散を行う上記構成を当該データごとに設け、かつ、伝送路特性を受信器 8 から送信器 7 へそれぞれフィードバックさせることにより、伝送路歪みにより信号電力が減衰して SNR の劣化する帯域があれば、適応的にデータの多重数を減らしたり、データレートを落すことで、SNR を向上させ高品質なデータ伝送を実現できる。

## 【0090】

なお、本発明の第 4 の実施形態においては、上記第 2 の実施形態の場合と同様に、拡散信号制御部 13 a および 13 b にフィードバックさせて拡散信号を制御する信号として絶対値信号を用いたが、これに代えて相対位相信号を用いた場合でも同様の効果が得られる。

また、拡散信号制御部 13 a および 13 b で行うパラメータの制御では、パラ

メータに「0」を設定して任意のキャリアを使用しないようにしたが、各キャリアの使用配分を変更するようにパラメータを制御してもよい。

さらに、本発明の第4の実施形態における合成回路28を、上記第1の実施形態における選択合成回路26に代えて当該選択合成回路26にも並行して絶対値信号を入力し、上述した伝送路状態に応じた受信信号の選択および合成処理を重複して行なうことで、より高品質なデータ伝送が可能となる。

#### 【0091】

##### (第5の実施形態)

図12は、本発明の第5の実施形態に係る通信システムを示すブロック図である。図9と図12とを比較してわかるように、本第5の実施形態は、上記第4の実施形態の送信器7に構成していた拡散信号制御部13aおよび13bを受信器8に構成した点が異なる。なお、本第5の実施形態におけるこれ以外の構成は、上記第4の実施形態における構成と同様であるので、その説明を省略する。

#### 【0092】

上記のように、本発明の第5の実施形態に係る通信システムは、拡散信号制御部13aおよび13bを受信器側に構成し、拡散信号発生部12aおよび12bを制御する(パラメータ)信号を送信器側にフィードバックさせるようにしている。このため、上記第4の実施形態に係る通信システムが奏する効果に加え、フィードバック伝送路6の構成が容易となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施形態に係る通信システムの構成を示すブロック図である。

##### 【図2】

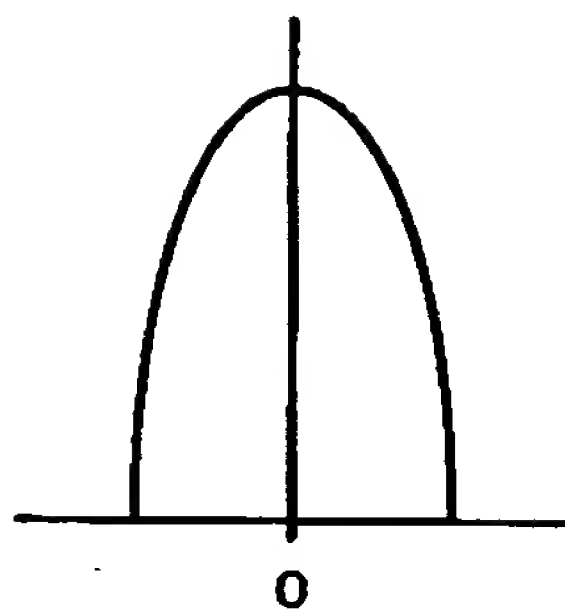
図1の受信器1における拡散信号の伝達関数およびデータのスペクトラム波形の一例を示す図である。

##### 【図3】

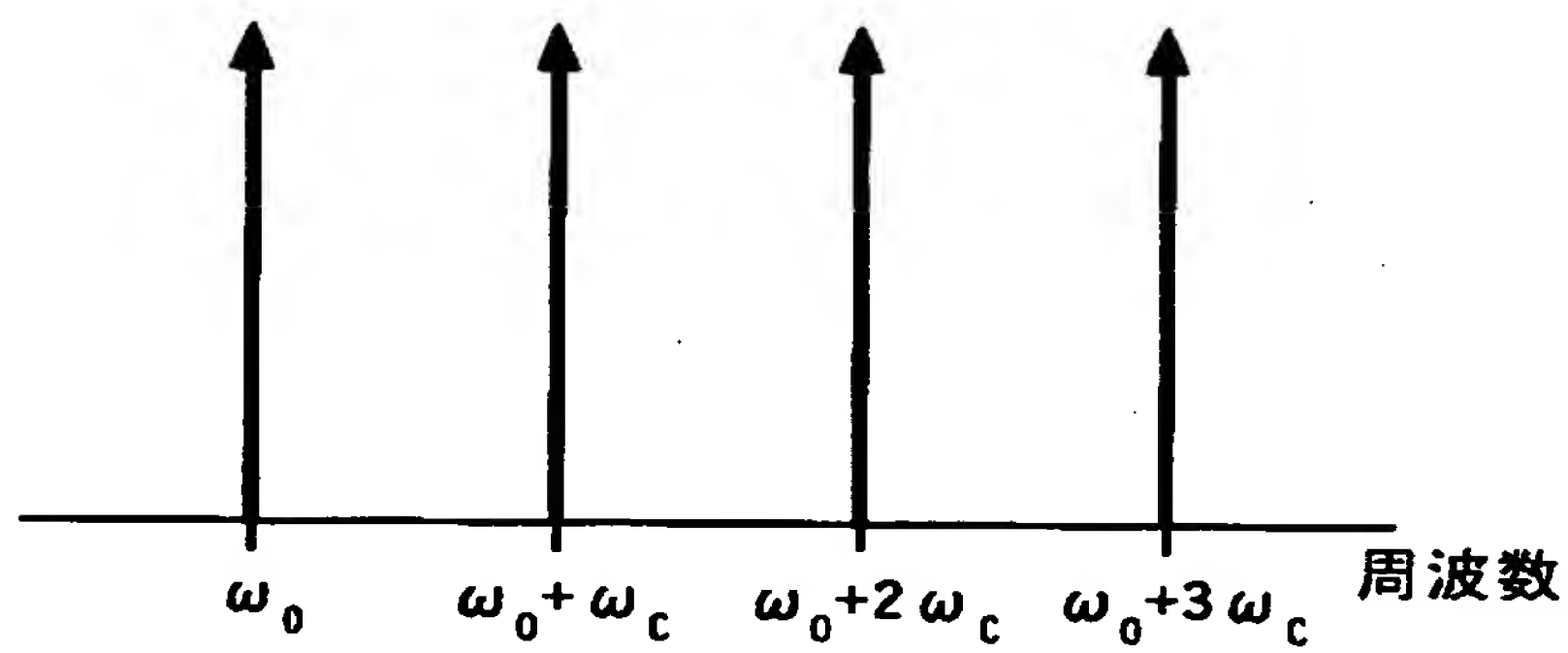
図1の選択合成回路26で行われる絶対値信号によるキャリアの選択処理の一例を示す図である。

##### 【図4】

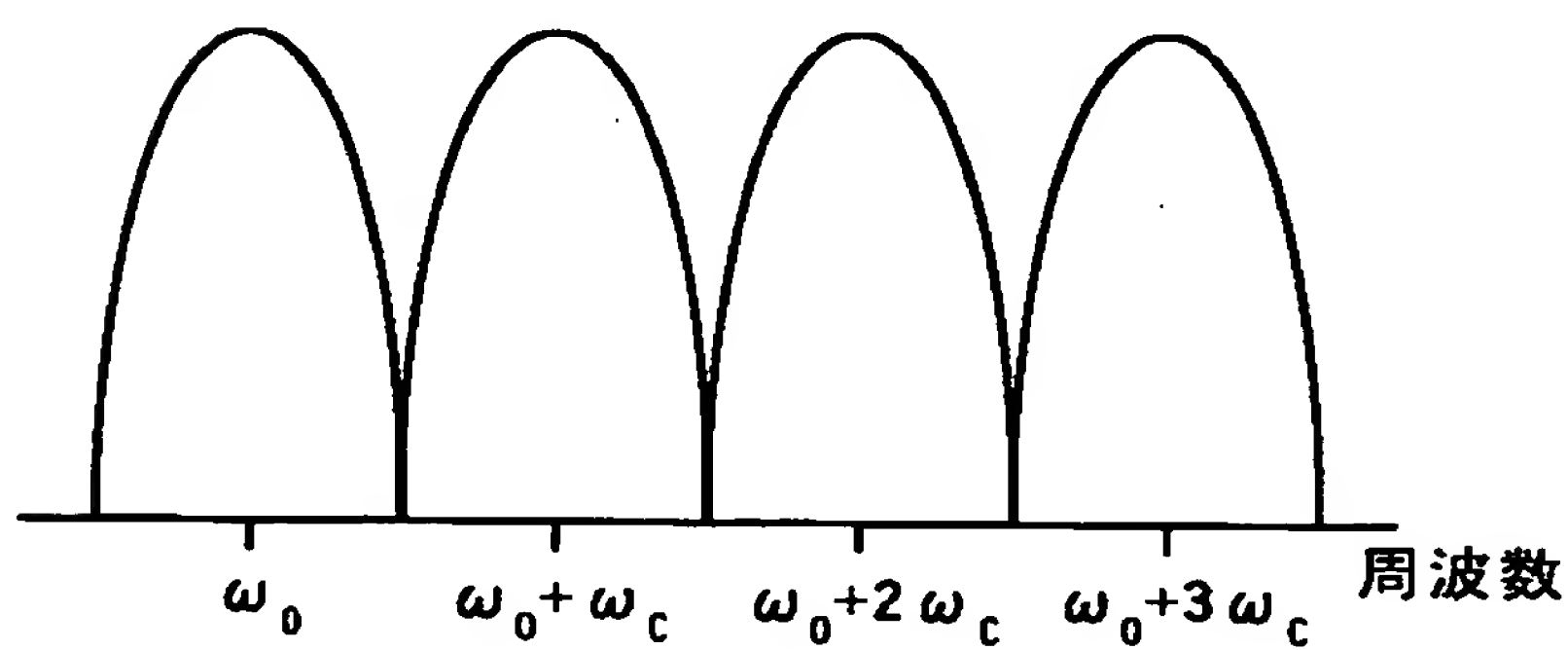
【图 2】



(a)

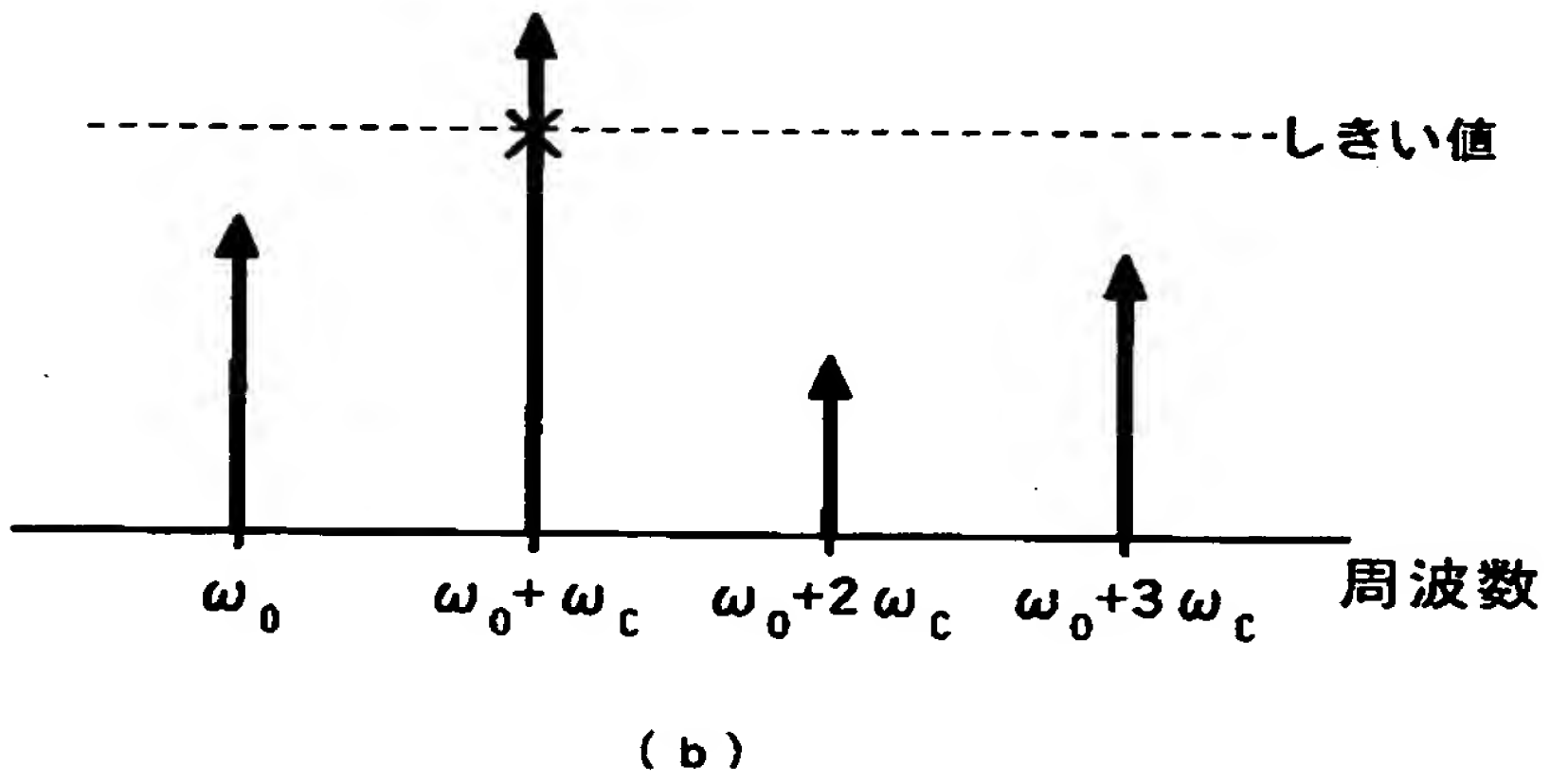
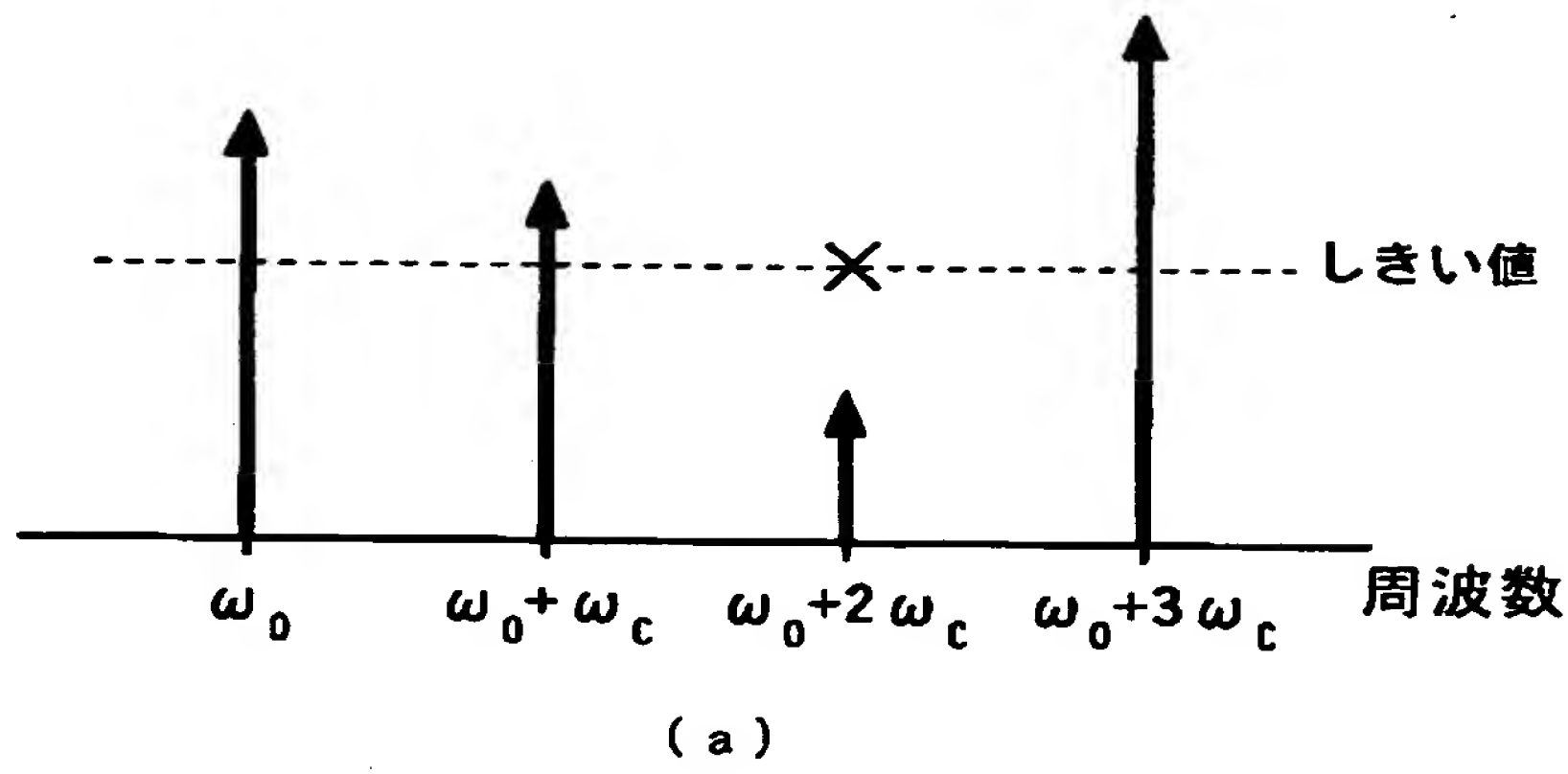


(b)

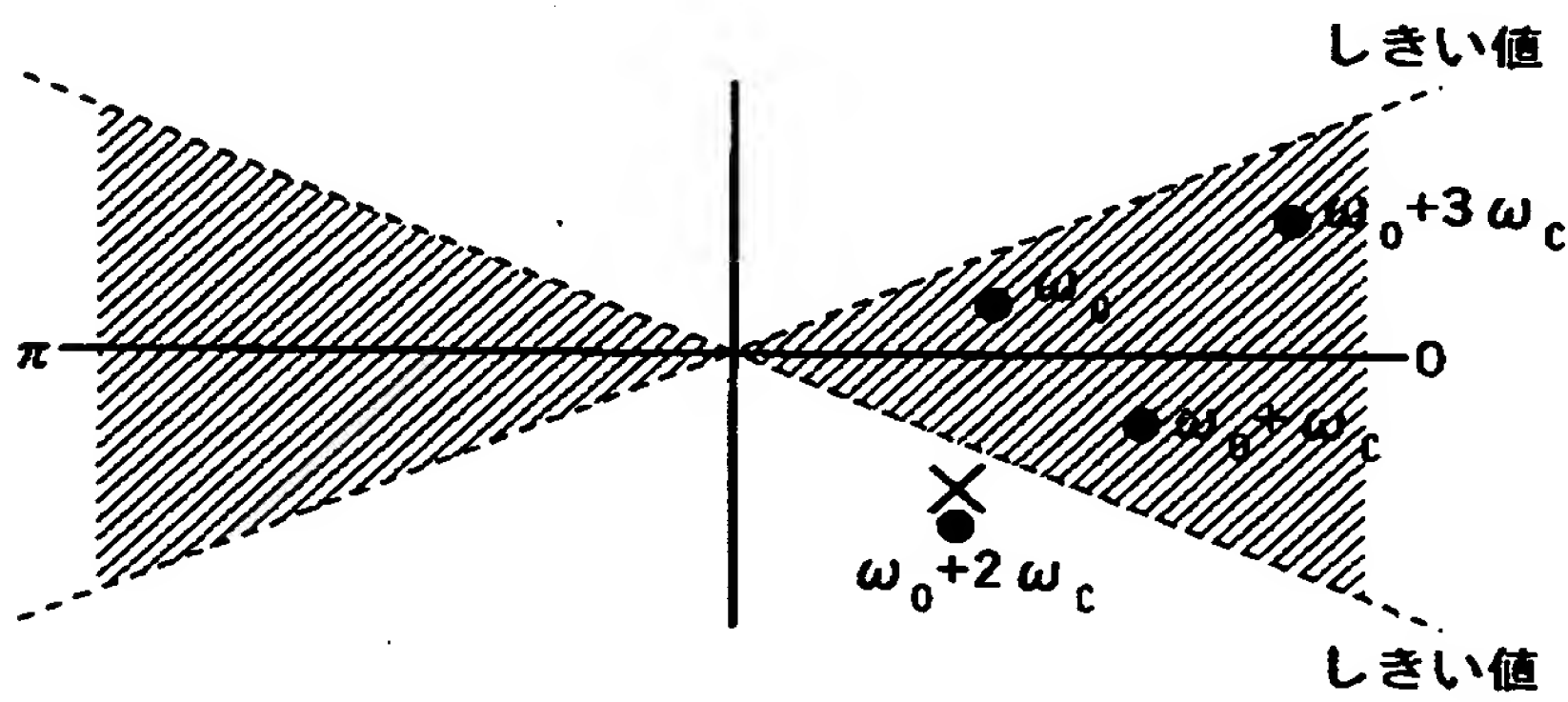


(c)

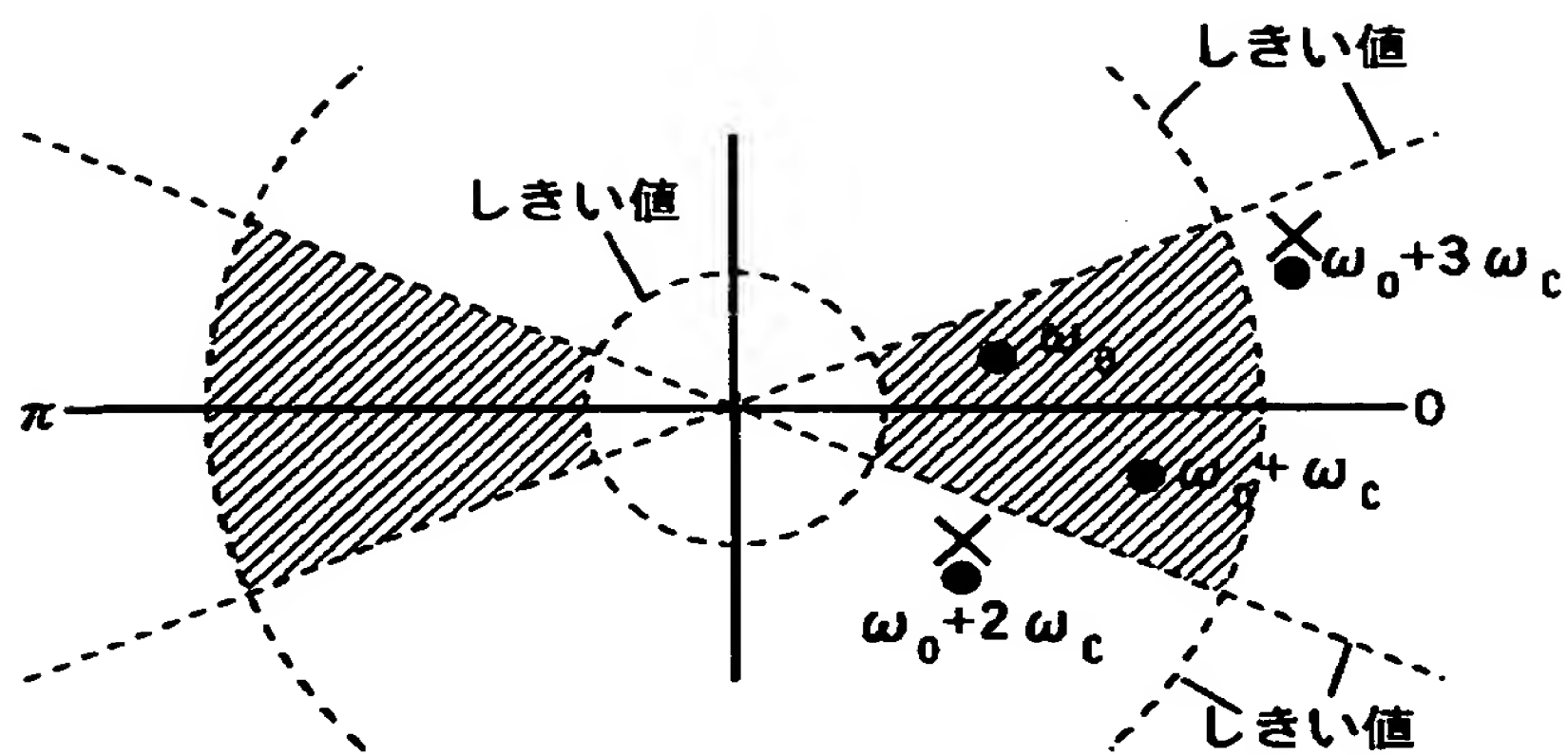
【図3】



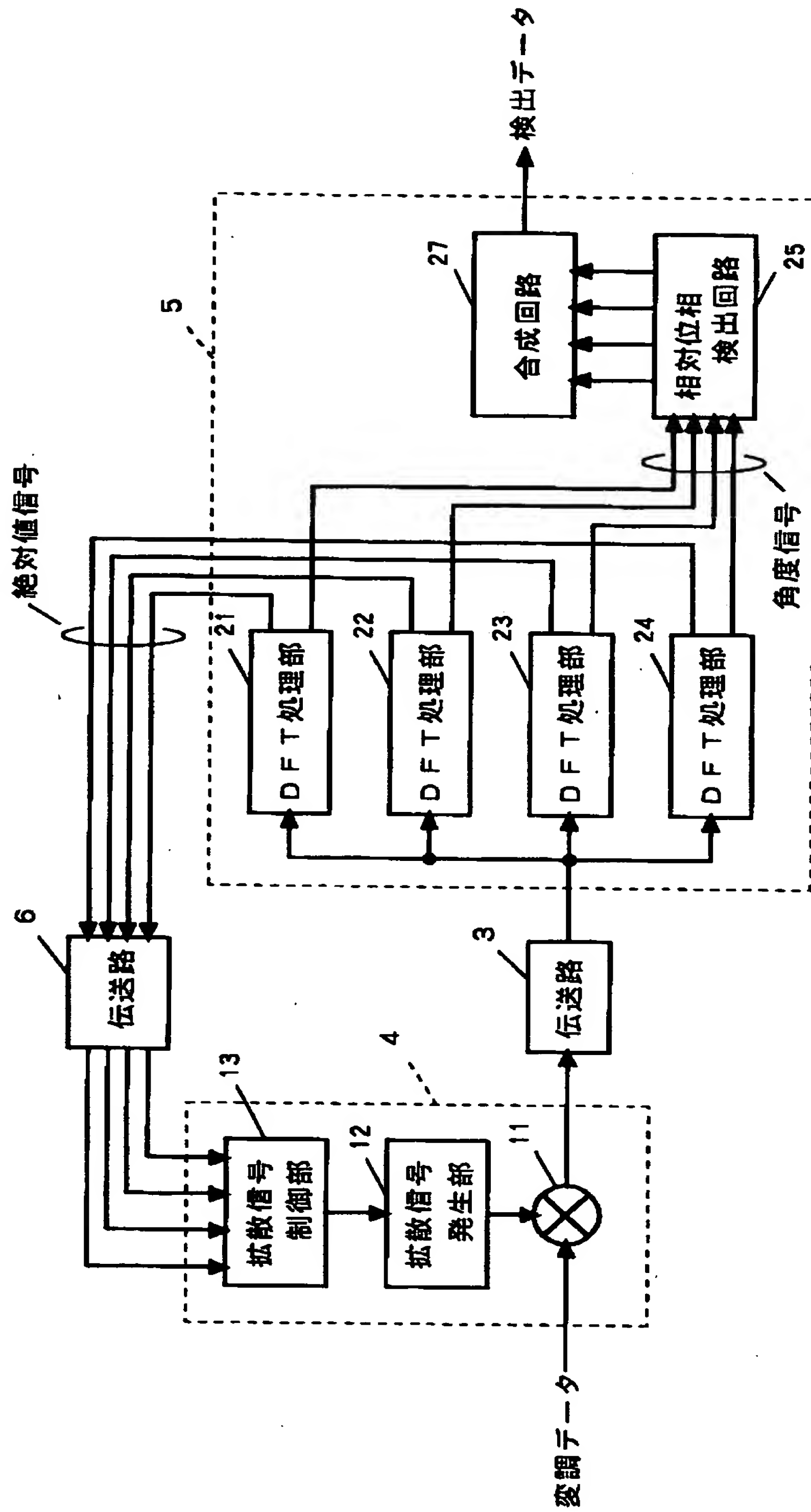
【図4】



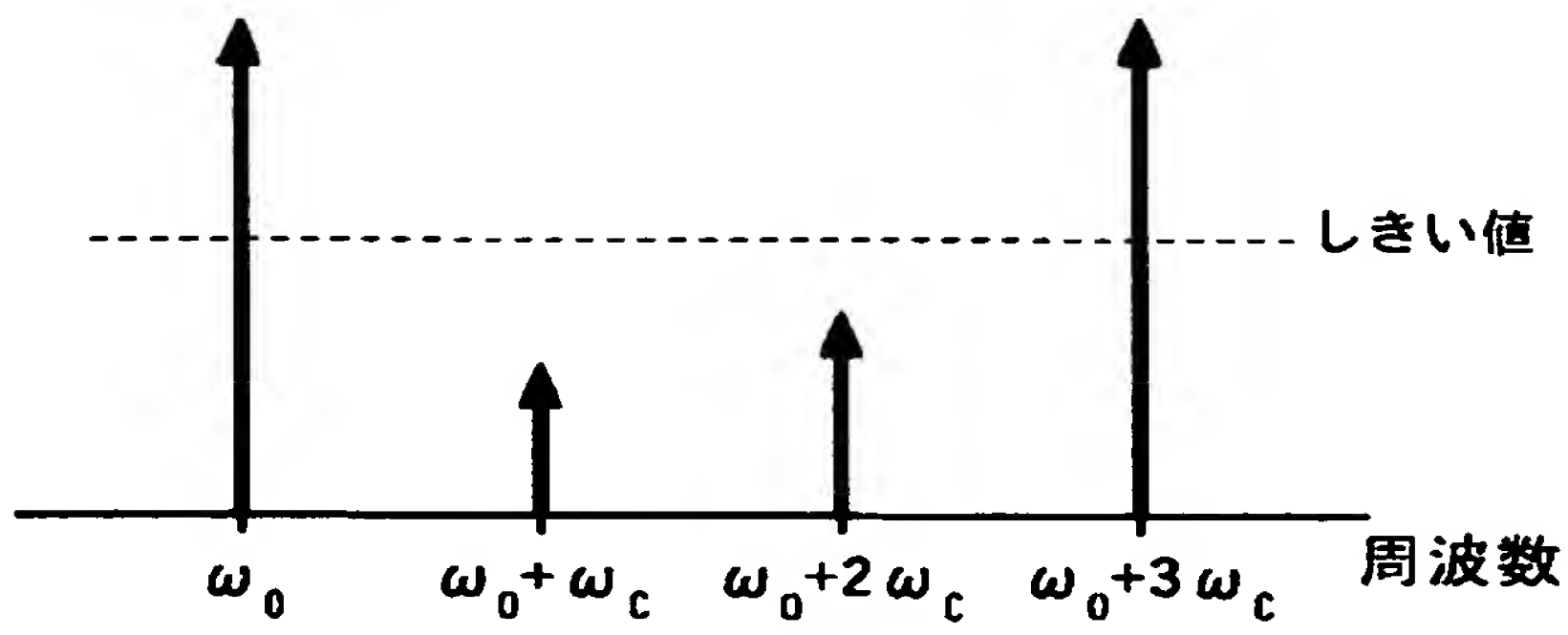
【図5】



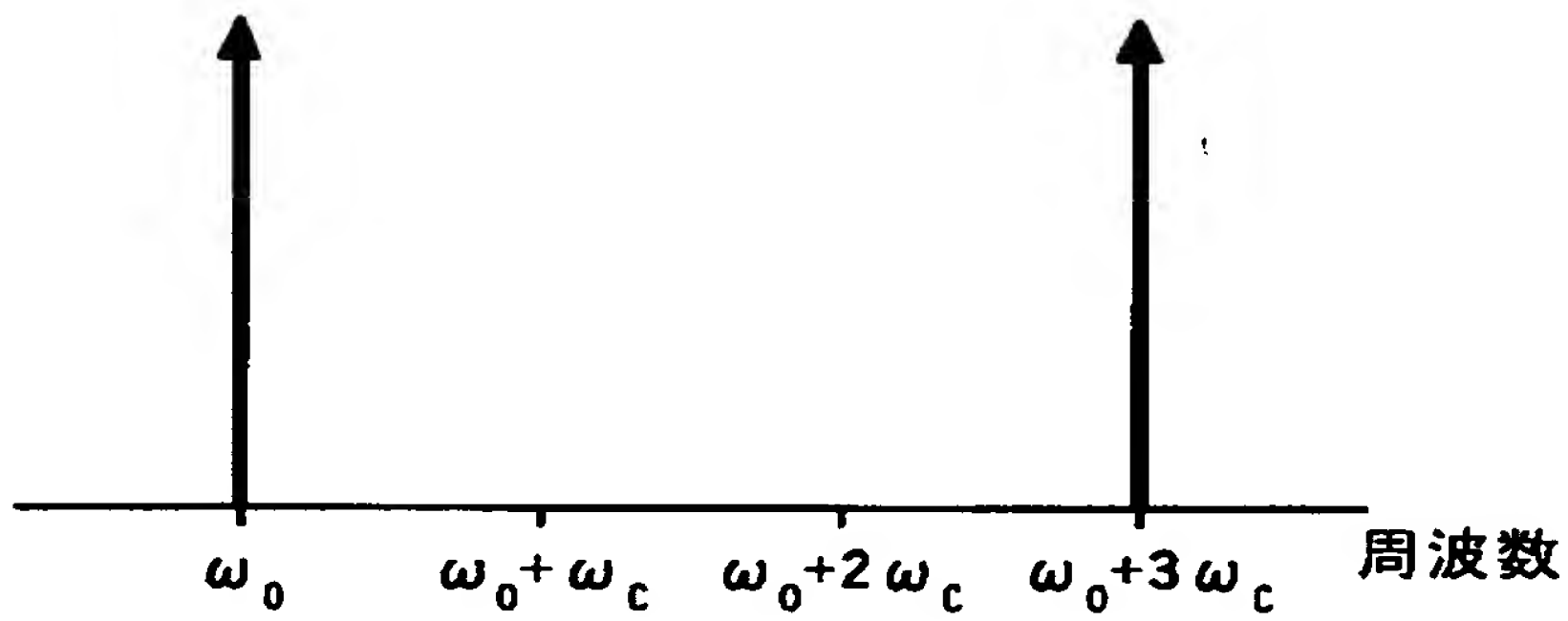
【図6】



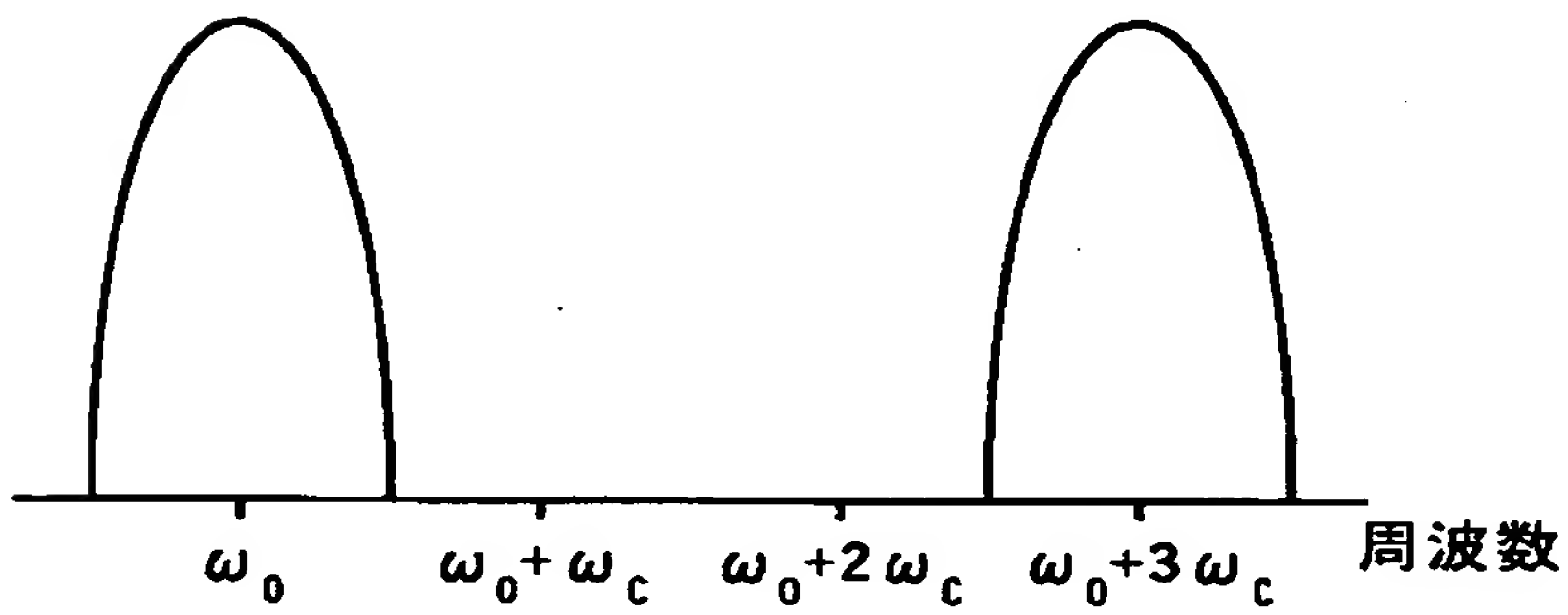
【図7】



(a)



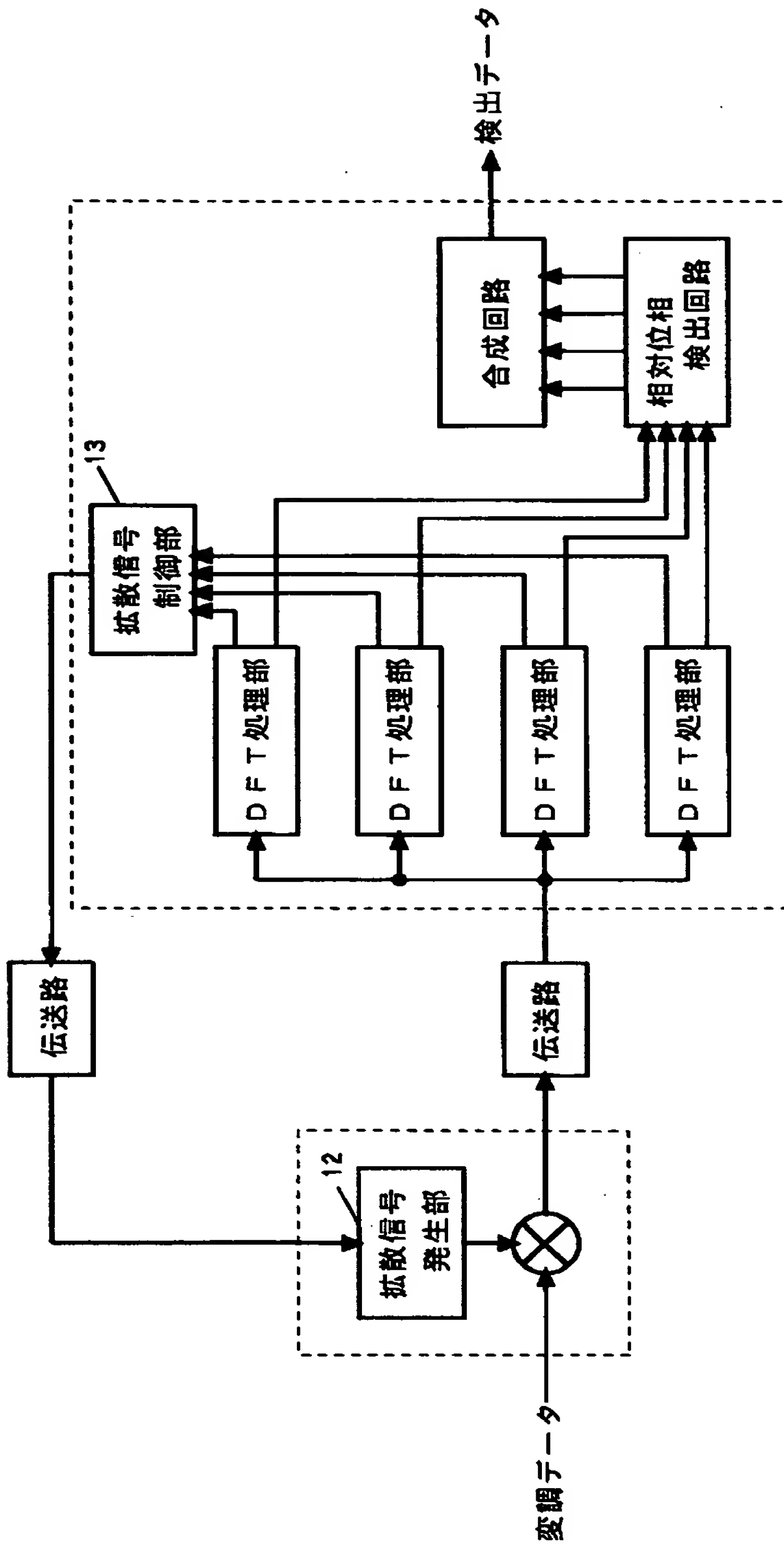
(b)



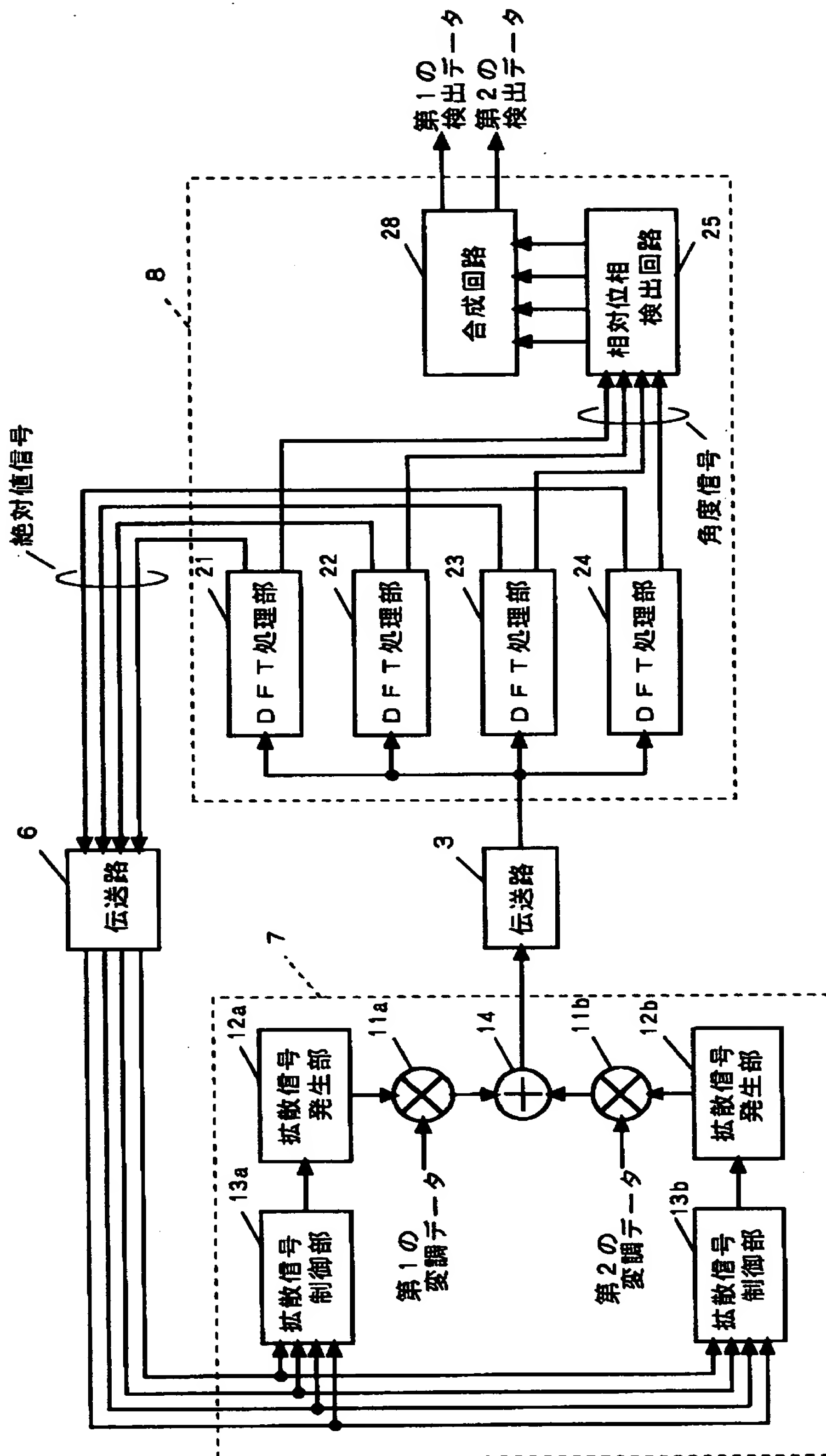
(c)



【図8】

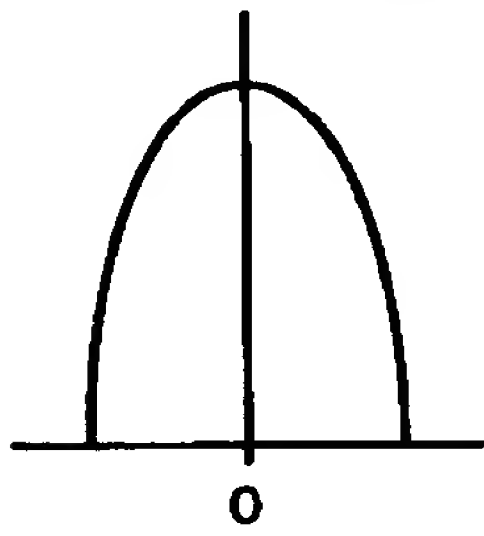


【図9】

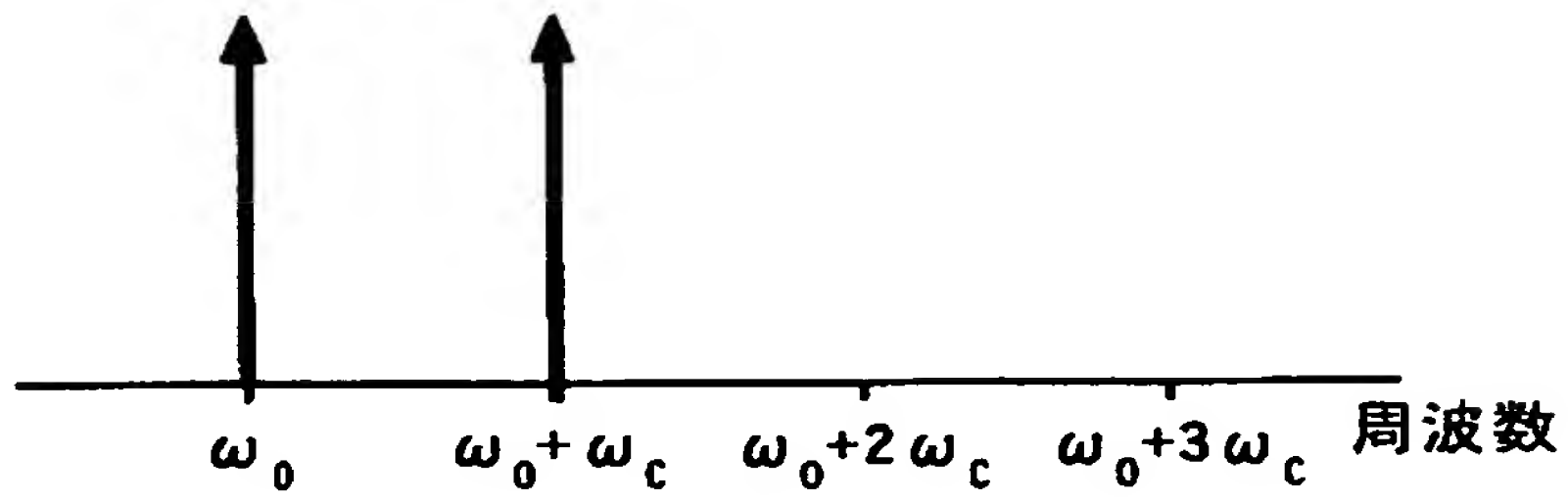


【図10】

第1の変調データの  
スペクトラム波形

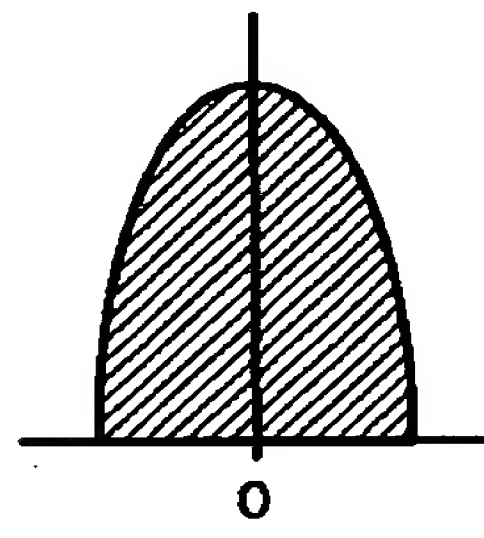


(a)

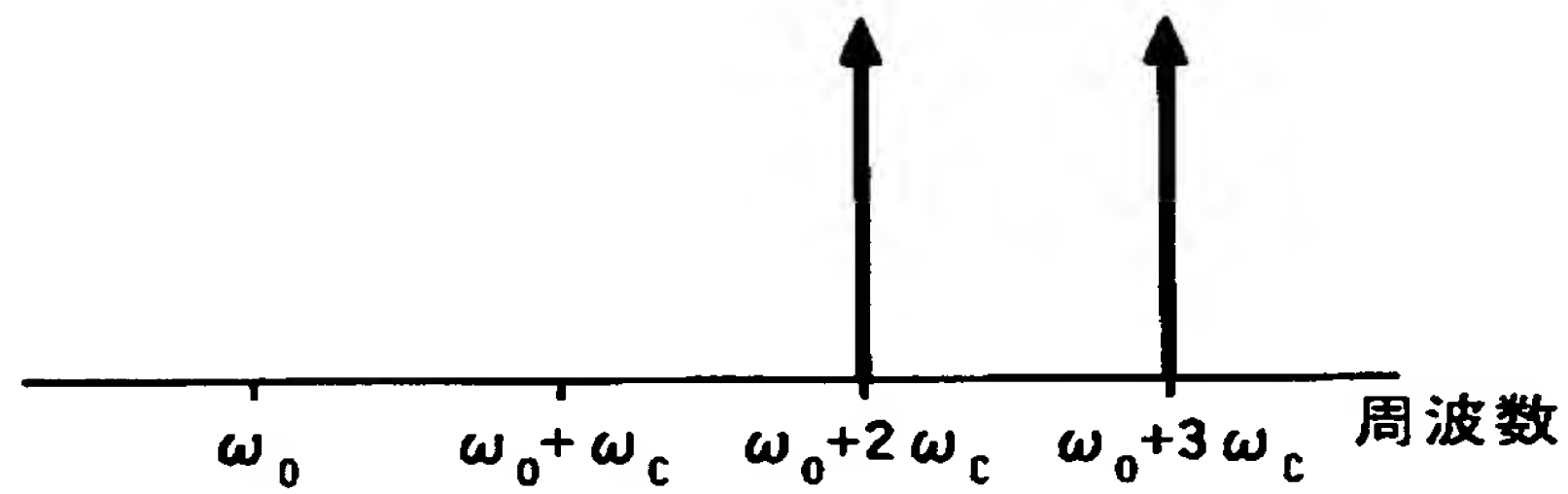


(c)

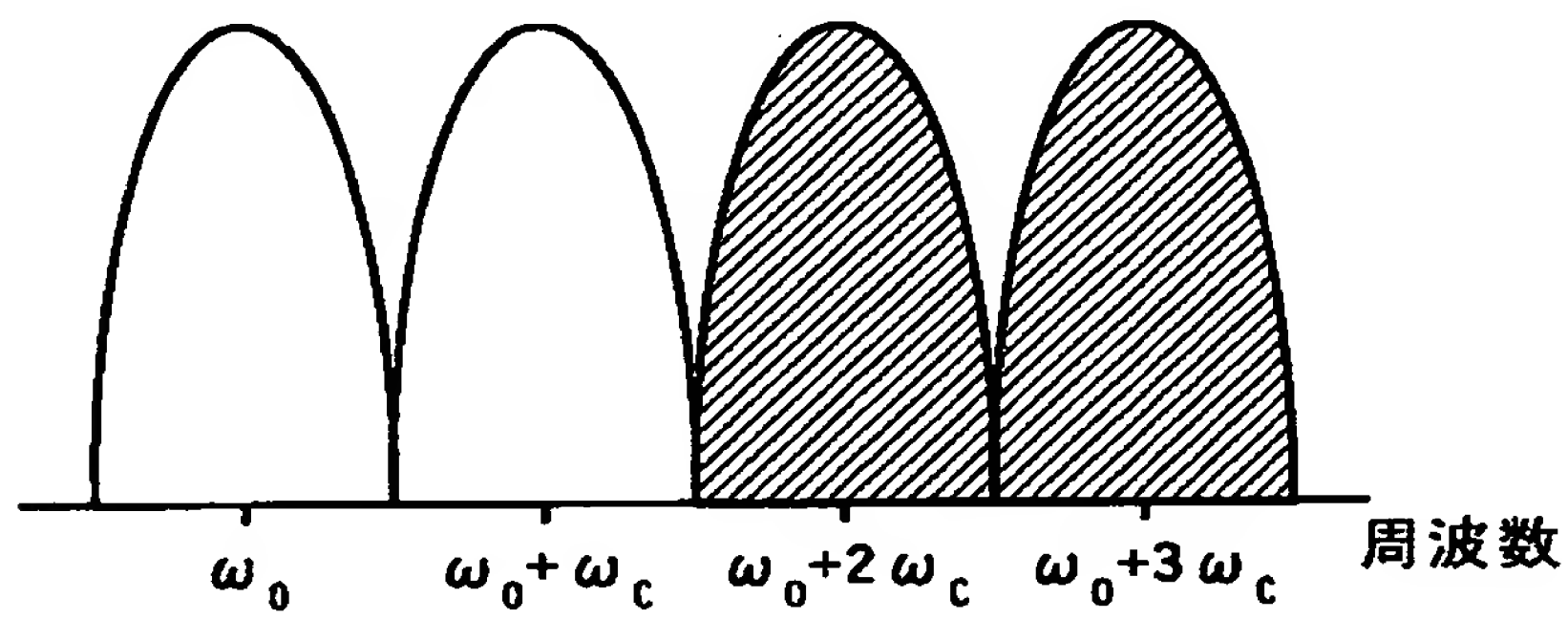
第2の変調データの  
スペクトラム波形



(b)

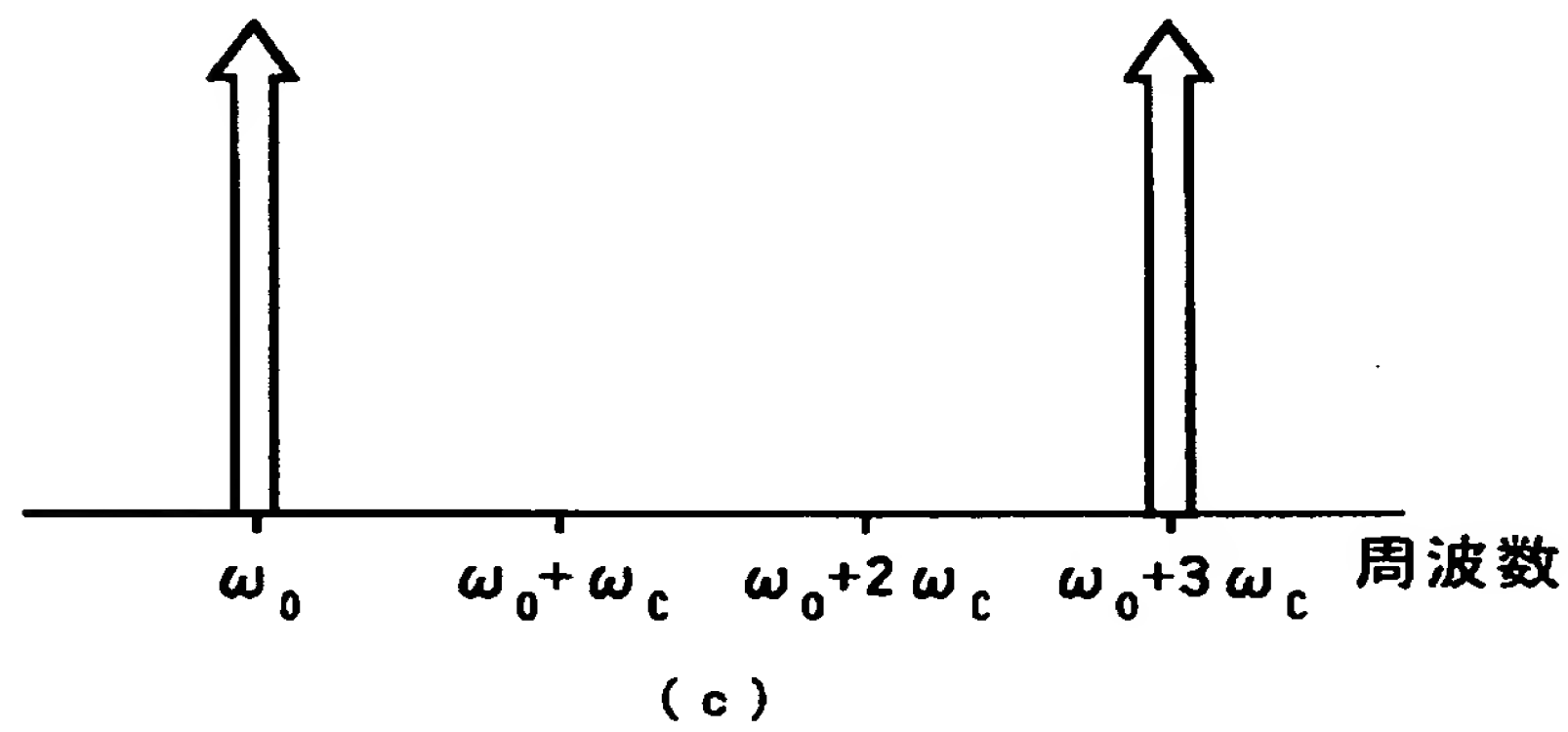
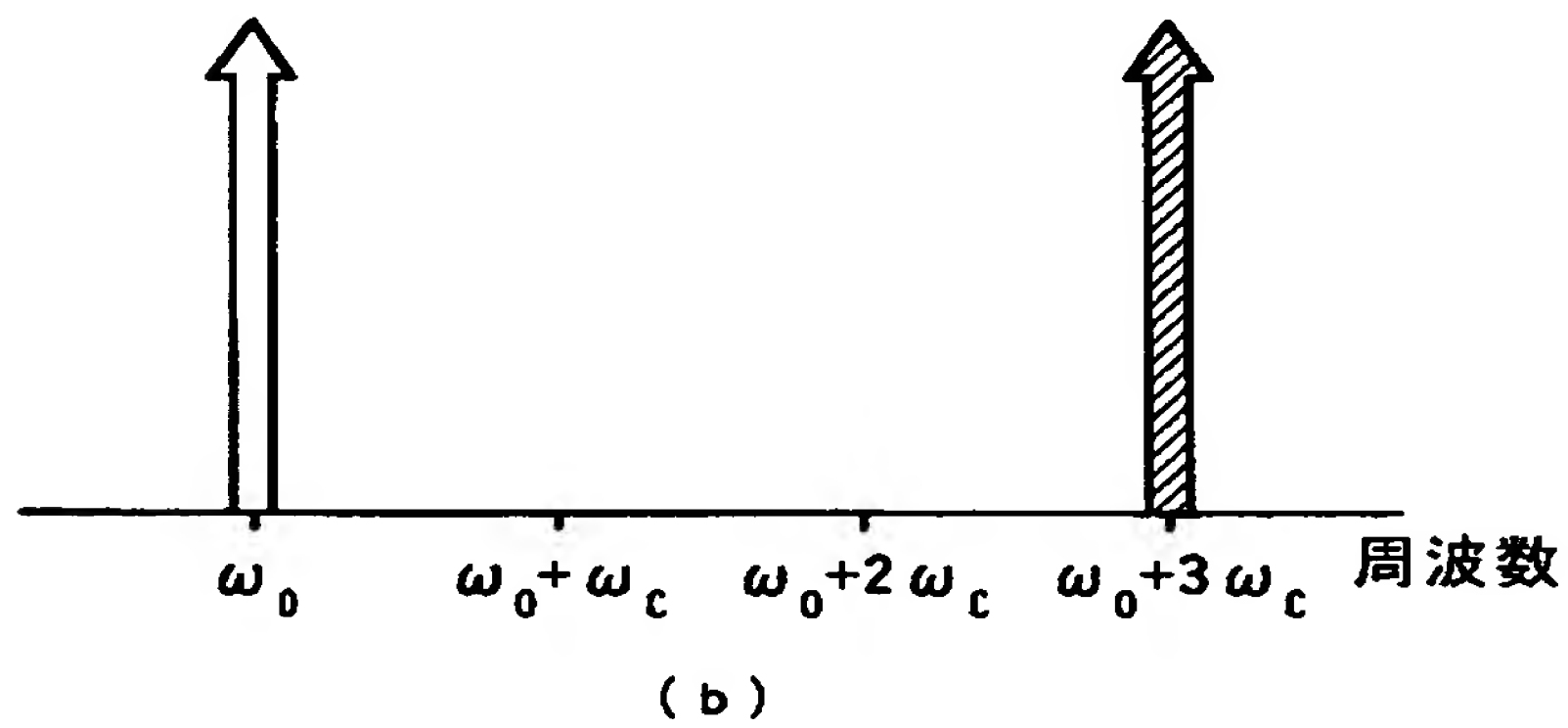
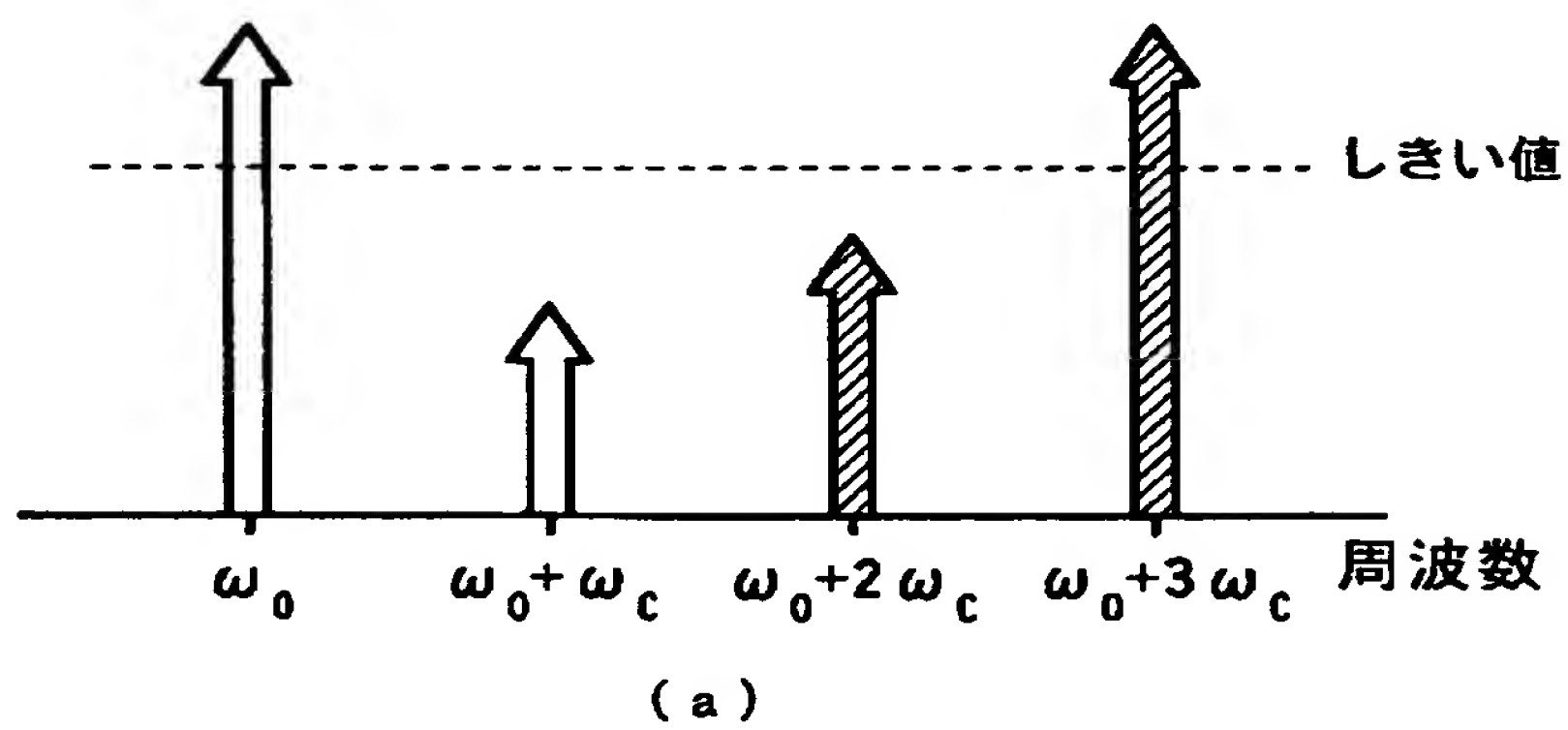


(d)

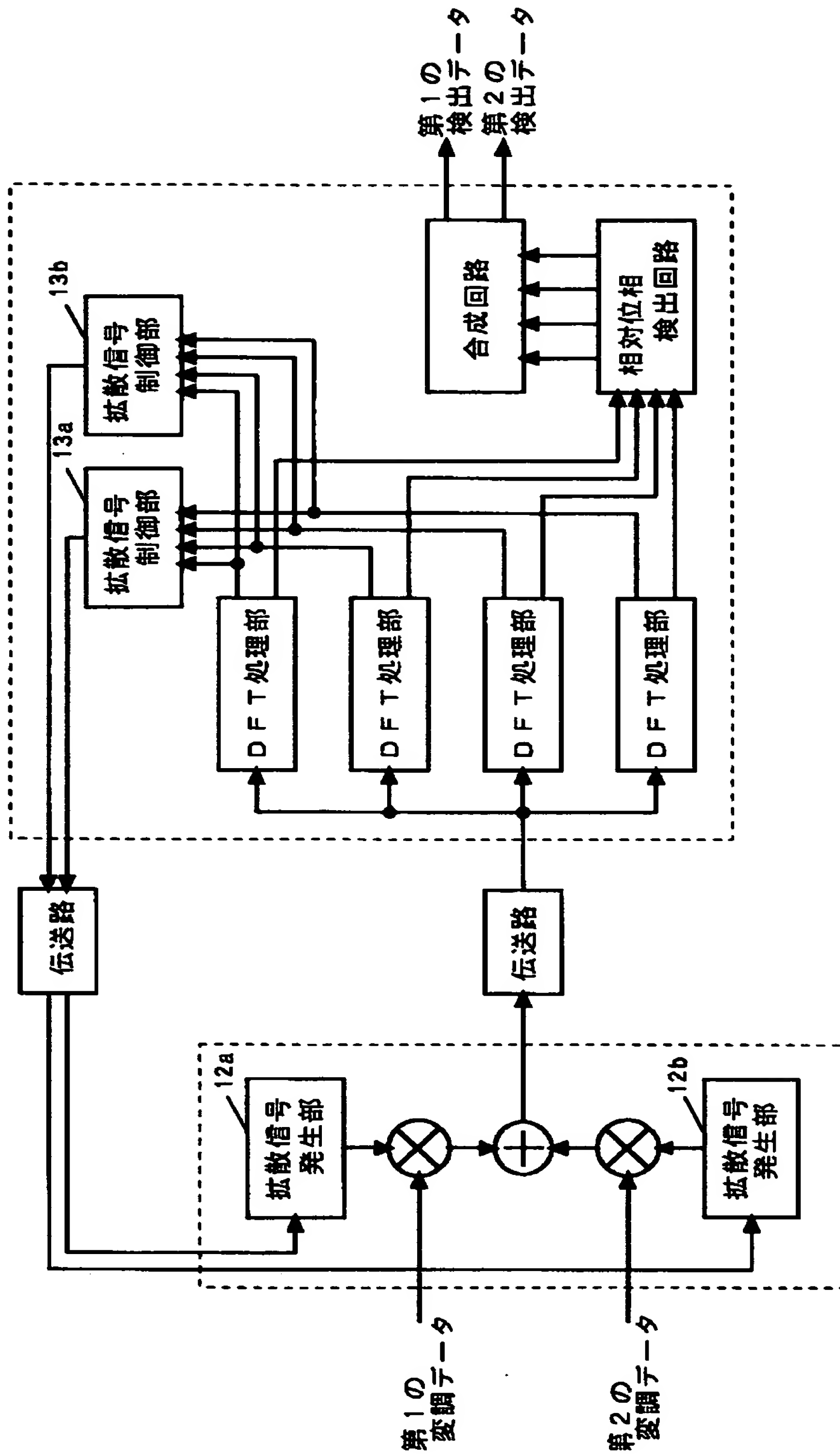


(e)

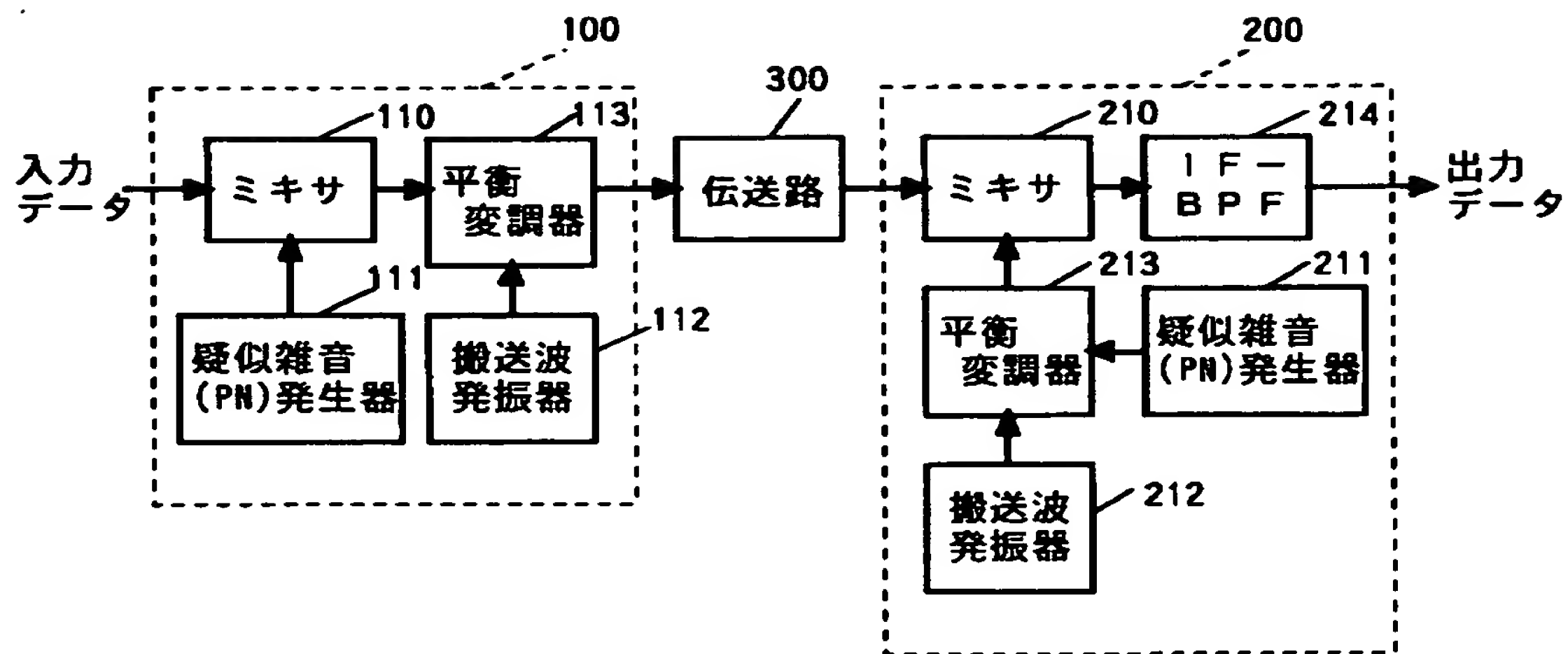
【図 1 1】



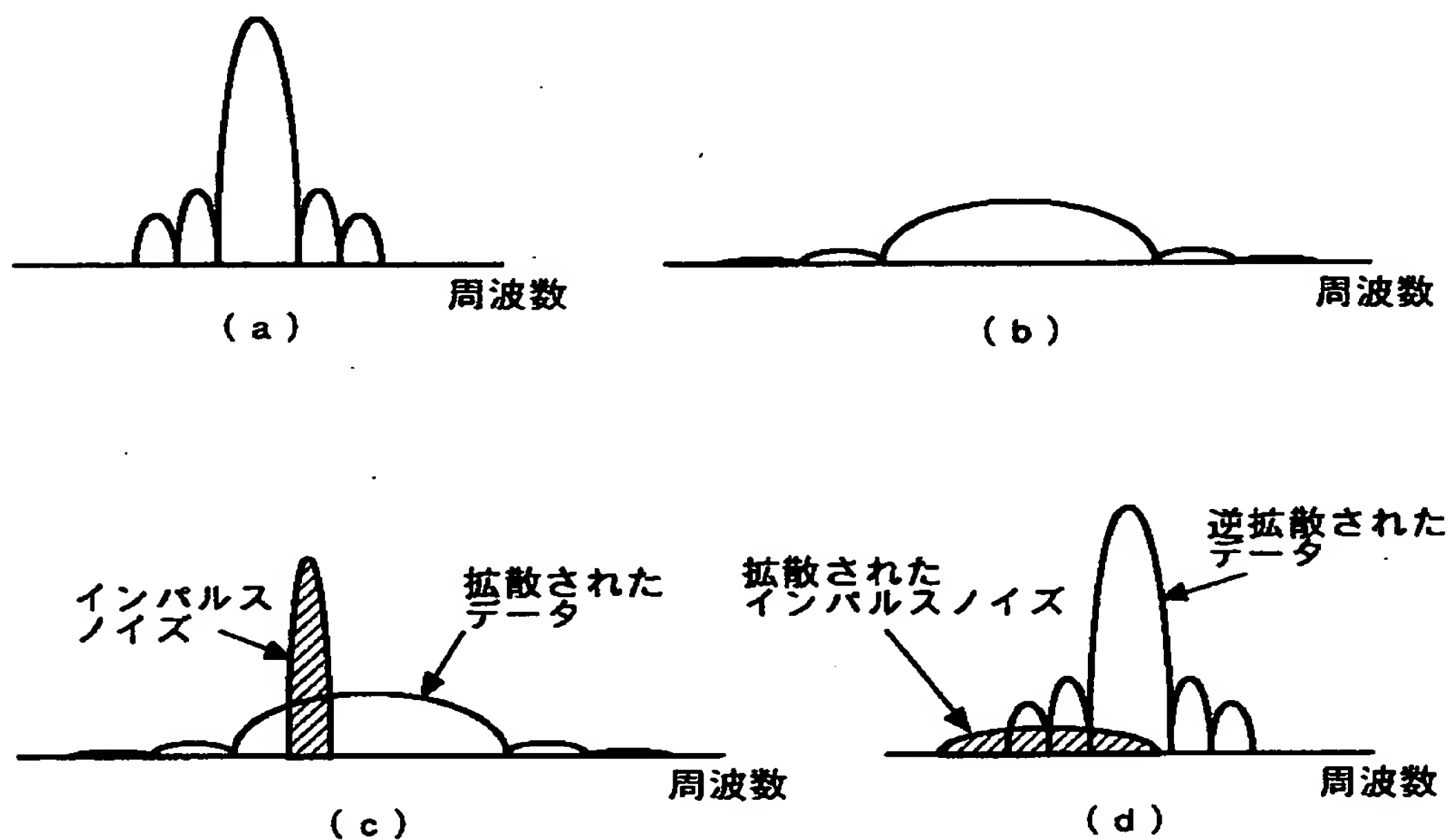
【図12】



【図13】



【図14】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 狭帯域雑音や伝送路歪みの影響がない周波数帯域を積極的に利用することにより、高速で高品質なデータ伝送を行なう通信システムを提供する。

【解決手段】 拡散信号発生部12は、予め定めた拡散信号を発生し乗算部11に出力する。乗算部11は、変調データと拡散信号を入力し、双方を乗算して送信器2へ送信する。DFT処理部21～24は、伝送路3を介して送信される信号をそれぞれ入力し、各々予め定められたフーリエ変換処理を行い、絶対値信号と角度信号を検出し出力する。DFT処理部21～24が出力するそれぞれの絶対値信号は選択合成回路26に、角度信号は相対位相検出回路25に入力される。相対位相検出回路25は、任意の基準位相と角度信号の相対位相を検出し、相対位相信号として選択合成回路26に出力する。選択合成回路26は、絶対値信号と相対位相信号に基づいて、信号を選択および合成して検出データを出力する。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100098291

【住所又は居所】 大阪府吹田市江の木町3番11号 第3ロンヂェビ  
ル 小笠原特許事務所

【氏名又は名称】 小笠原 史朗

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社